

**ผลของการเสริมเมล็ดมะขามต่อพยาธิในระบบทางเดินอาหาร  
และศักยภาพในการให้ผลผลิตในแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต**

**นายสรศักดิ์ ทองแพะ**



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ปีการศึกษา 2558

**EFFECT OF TAMARIND SEED SUPPLEMENTATION  
ON GASTROINTESTINAL NEMATODE AND  
PRODUCTIVE PERFORMANCE  
IN GROWING GOATS**

**Sorasak Thongpea**



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Master of Science in Animal Production Technology  
Suranaree University of Technology  
Academic Year 2015**

ผลของการเสริมเมล็ดมะขามต่อพยาธิในระบบทางเดินอาหาร และศักยภาพในการให้  
ผลผลิตในแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อ. ดร.วิฑูรย์ โมพี)

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.ปราโมทย์ แพงคำ)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. ดร.พิพัฒน์ เหลืองลาวัณย์)

กรรมการ

(ผศ. น.สพ. ดร.ภคินี คุปพิทยานันท์)

กรรมการ

(ผศ. ดร.อมรรัตน์ โมพี)

กรรมการ

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการ

(ศ. ดร.หนึ่ง เตียอำรุง)

คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สรศักดิ์ ทองพะ : ผลของการเสริมเมล็ดมะขามต่อพยาธิในระบบทางเดินอาหาร และศักยภาพในการให้ผลผลิตในแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต (EFFECT OF TAMARIND SEED SUPPLEMENTATION ON GASTROINTESTINAL NEMATODE AND PRODUCTIVE PERFORMANCE IN GROWING GOATS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ แพงคำ, 64 หน้า.

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลของเมล็ดมะขามในอาหารชั้น ต่อพยาธิภายในระบบทางเดินอาหาร และลักษณะการให้ผลผลิตของแพะ การศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณพยาธิภายในระบบทางเดินอาหาร การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของเลือด และการเจริญเติบโตของแพะเนื้อ โดยใช้แพะเนื้อเพศเมีย ที่มีการติดพยาธิตามธรรมชาติจากฟาร์มเกษตรกรในจังหวัดนครราชสีมา แพะที่ใช้ในการทดลองเป็นสายพันธุ์ลูกผสม แองโกลนูเบียนพื้นเมือง อายุระหว่าง 5-7 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย  $19 \pm 3.1$  กิโลกรัม จำนวน 20 ตัว ทำการสุ่มเพื่อจัดกลุ่มการทดลองออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง กลุ่มการทดลองละ 4 ตัว ทำการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการผสมในอาหารชั้นสูตรที่มี โปรตีน 16% (มทส. 016) ให้อาหารหยาบเป็นหญ้าแพงโกล่าแห้งโดยกำหนดให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 เสริม ยาถ่ายพยาธิแบบกรอก อัลเบนดาโซล จำนวน 1 มิลลิกรัม/33 กิโลกรัม น้ำหนักตัว และกลุ่มที่ 3 4 และ 5 ทำการเสริมเมล็ดมะขามบดผง ลงในอาหารชั้นจำนวน 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัวต่อวัน จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามต่อการเจริญเติบโตของแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโตพบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับยาถ่ายพยาธิและเมล็ดมะขาม มีการเจริญเติบโตเฉลี่ย 13 กรัมต่อวัน ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มที่มีการถ่ายพยาธิด้วยยาถ่ายพยาธิและเมล็ดมะขามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กลุ่มที่ให้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 30 34 และ 28 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การเสริมที่ระดับ 5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัวต่อวัน มีการเจริญเติบโตเท่ากับ 43 กรัมต่อวัน สูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และผลของการเสริมเมล็ดมะขามต่อการเปลี่ยนแปลงของพยาธิภายในของแพะเนื้อพบว่า การเสริมยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัวต่อวัน สามารถลดปริมาณพยาธิในระบบทางเดินอาหารได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และพบว่า การเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับต่าง ๆ สามารถลดปริมาณพยาธิได้แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่า การเสริมเมล็ดมะขามไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าการอัดแน่นเม็ดเลือด และปริมาณ

เม็ดเลือดแดง แต่เนื่องจากแพะที่นำมาทำทดลอง มีการติดพยาธิตามธรรมชาติก่อนเข้าทำการทดลอง ส่งผลให้ร่างกายของแพะผลิตเม็ดเลือดขาวเพื่อมาต่อต้านพยาธิ ทำให้มีปริมาณเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้น แต่หลังจากทำการทดลองพบว่าปริมาณเม็ดเลือดขาวลดปริมาณลงเข้าสู่ระดับปกติ

การทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณพยาธิภายในระบบทางเดินอาหาร การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของเลือด และการเจริญเติบโตของแพะเนื้อ โดยใช้แพะเนื้อเพศผู้จำนวน 10 ตัว และเพศเมียจำนวน 10 ตัว แพะที่ใช้ในการทดลองเป็นสายพันธุ์ลูกผสม แองโกลนูเบียนพื้นเมือง อายุระหว่าง 5-7 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย  $27 \pm 4.5$  กิโลกรัม จำนวน 20 ตัว ทำการสุ่มเพื่อจัดกลุ่มการทดลอง ออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 4 ตัว จากนั้นทำการเหนี่ยวนำพยาธิเข้าไปในตัวแพะด้วยวิธีการกรอกปาก ทำการสุ่มเข้าการทดลอง โดยกำหนดให้ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 เสริมยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน 1% 1 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 50 กิโลกรัม และกลุ่มที่ 3 4 และ 5 ทำการกรอกปากด้วยเมล็ดมะขามบดผงผสมน้ำปริมาณ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามต่อการเจริญเติบโตของแพะระยะกำลังเจริญเติบโตพบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับยาถ่ายพยาธิ กลุ่มที่เสริมยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน 1% และกลุ่มที่กรอกเมล็ดมะขาม ที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีการเจริญเติบโตเท่ากับ 68 67 68 64 และ 74 กรัมต่อวัน ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว สามารถลดปริมาณพยาธิ ในระบบทางเดินอาหารได้ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และพบว่า การเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับต่าง ๆ สามารถลดปริมาณพยาธิได้แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่า การเสริมเมล็ดมะขามไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าการอัดแน่นเม็ดเลือด ปริมาณเม็ดเลือดแดง และ ปริมาณเม็ดเลือดขาว

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

SORASAK THONGPEA : EFFECT OF TAMARIND SEED  
SUPPLEMENTATION ON GASTROINTESTINAL NEMATODE AND  
PRODUCTIVE PERFORMANCE IN GROWING GOATS. THESIS  
ADVISOR : ASSOC. PROF. PRAMOTE PAENGKUM, Ph.D., 64 PP.

PARASITE/TAMARIND SEED/NEMATODE/TANNIN/GOAT/BLOOD  
SUCKING WORMS/*HAEMONCBUS CONTORTUS*

The objectives of this study were to determine the effects of tamarind seed (*Tamarindusindica Linn.*) in concentrate on gastrointestinal (GI) nematode and goat performances. The present research was divided into two experiments.

The first experiment was conducted to determine the effect of supplementation of tamarind seed meal on gastrointestinal nematode, blood metabolites and productive performance of goats. Twenty female goats (Anglo-Nubian × Native) of 5-7 months of age, and average body weight of  $19 \pm 3.1$  kg, were used in this experiment. All goats were induced with nematode infection in farm management. Goats were assigned to 5 treatments including: T1 = control (fed with *ad libitum* pangola hay + 16% CP concentrate); T2 = Control + oral albendazole 1 ml/ 32 kg. BW; T3, T4 and T5 were supplemented tamarind seed meal at 2.5, 5.0 and 7.5 g/kg. BW/d. The results revealed that the growth rate of goats in the control group (13 g/d) was lower ( $P < 0.05$ ) than the goats in the other groups. Average daily gain (ADG) of goats in tamarind seed supplement at 2.5 and 7.5 g/kg BW were not significant among treatments. However, ADG of goats fed 5.0 g/kg BW of tamarind seed was higher ( $P < 0.05$ ) than the goats with those treatments. Gastrointestinal nematode of goats in oral Abendazole and

tamarind seed supplement 2.5, 5.0 and 7.5 g/kg BW were significantly lower ( $P<0.05$ ) than goats in the control group. However, goats with tamarind seed supplements were not significant. Blood cell, hemoglobin and hematocrit of goats in all treatments were not significant. During the adjusting period WBC counts were higher than normal; thereafter all treatments were decreased to the normal level.

The second experiment was conducted with the supplementation of tamarind seed on GI nematode, blood metabolites and average daily weight gain of meat goats. Twenty (10 males + 10 females) crossbred goats (Native  $\times$  Anglo-Nubian) with an average age of 5-7 months,  $27.0 \pm 4.5$  kg were used. All goats were induced orally with the addition of nematode. Thereafter, goats were assigned to 5 treatments including: T1 = control (fed with *ad libitum* pangola hay + 16 % CP concentrate); T2 = Control + oral albendazole 1 ml/ 32 kg. BW; T3, T4 and T5 were supplemented with tamarind seed meal at 2.5, 5.0 and 7.5 g/kg. BW/d. Average daily weight gains of goats were not significant, 68, 67, 68, 64 and 74 g/d, at goats in T1, T2, T3, T4 and T5, respectively. Nematode of all goats in tamarind seed supplements were lower ( $P<0.05$ ) than goats in the control group. Hematocrit, blood cell, hemoglobin and WBC count of goats in all treatments were not significant.

School of Animal Production Technology

Academic Year 2015

Student's Signature\_\_\_\_\_

Advisor's Signature\_\_\_\_\_

Co-advisor's Signature\_\_\_\_\_

Co-advisor's Signature\_\_\_\_\_

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.ดร.ปราโมทย์ แพงคำ ผู้เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือตลอดการทำการทดลองทำให้การทดลองสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ นายสมพงษ์ ปาติตั้ง รักษาการหัวหน้าโครงการโค และพนักงานฟาร์มทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในใช้พื้นที่ฟาร์ม และการใช้ทรัพยากรฟาร์มตลอดการทำการทดลอง ทำให้การเลี้ยงสัตว์ทดลองและการเก็บตัวอย่างเป็นไปอย่างดี

ขอขอบคุณ นายเมธา ทองสุข หัวหน้าฝ่ายรัฐวิสาหกิจ และพนักงานโรงงานอาหารสัตว์ฟาร์มมหาวิทยาลัย ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการซื้อวัตถุดิบอาหารสัตว์ และการจัดหาวัตถุดิบอาหารสัตว์ทำให้สะดวกในการทำการทดลอง

ขอขอบคุณ นางสาวธรา พรหมน้อย ธุรการงานสัตวศาสตร์ ที่ช่วยประสานงานต่าง ๆ ภายในฟาร์ม ทำให้การทำงานวิจัยสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ นางสาวศิริวรรณ เพชรสมบัติ หัวหน้างานกลุ่มห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และนายมานะ ชาญเวช ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการจนกระทั่งงานวิจัยเสร็จสิ้นไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ ผู้ที่ช่วยเหลือการทำวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงมา ณ ที่นี้ ที่คอยช่วยเหลือข้าพเจ้ามาโดยตลอด

สรศักดิ์ ทองพะระ



# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ค
กิตติกรรมประกาศ .....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฐ
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย .....	3
1.3.1 การทดลองที่ 1.....	3
1.3.2 การทดลองที่ 2.....	3
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย .....	3
1.5 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย.....	3
<b>2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>4</b>
2.1 โรคพยาธิในระบบทางเดินอาหารแพะ .....	4
2.1.1 พยาธิตัวแบน (Platyhelminthes).....	4
2.1.2 พยาธิตัวกลม (Round worm; Nematodes).....	5
2.2 วงจรชีวิตของพยาธิตัวกลม.....	6
2.2.1 ระยะพยาธิ (Parasitic phase) .....	6
2.2.2 ระยะปนเปื้อน (Contamination phase).....	7
2.2.3 Free-Living phase .....	7

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

2.2.4 ระยะติดเชื้อ (Infection phase) .....	7
2.3 พยาธิตัวกลมที่สำคัญและเป็นปัญหาในแพะ .....	7
2.4 วงจรชีวิตของ <i>Haemonchus spp.</i> .....	10
2.5 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของเลือดหลังการติดพยาธิ .....	10
2.6 ภาวะโลหิตจางจากพยาธิในแพะ .....	10
2.7 ยาถ่ายพยาธิ (Anthelmintics) .....	11
2.7.1 อัลเบนดาโซล (Albendazole) .....	11
2.7.2 ไอเวอร์เมคติน (Ivermectin) .....	12
2.8 เมล็ดมะขาม .....	14
2.9 การตรวจวินิจฉัยการติดพยาธิ .....	15
2.9.1 การตรวจแยกชนิดไข่พยาธิ (Qualitative examination) .....	15
2.9.2 การตรวจนับจำนวนไข่พยาธิ (Quantitative examination) .....	15
2.9.3 การตรวจโดยวิธีการเพาะเลี้ยงพยาธิ (Culture) .....	16
2.10 แทนนิน .....	16
2.11 ผลของแทนนินต่อการเจริญเติบโต การกินได้ การย่อยได้ การย่อยได้ของ สารอินทรีย์ และการใช้ประโยชน์ได้ของไนโตรเจน .....	18
2.12 การเสริมเมล็ดในมะขามที่มี Albuminoid เพื่อคุณภาพการกำจัดพยาธิ และการเจริญเติบโต .....	22
<b>3 พยาธิตัวกลมที่สำคัญและเป็นปัญหาในแพะ .....</b>	<b>24</b>
3.1 แผนการทดลองที่ 1 .....	24
3.1.1 สิ่งทดลอง .....	24
3.1.2 สัตว์ที่ใช้ในการทดลอง .....	25
3.1.3 อาหารที่ใช้ในการทดลอง .....	25
3.1.4 การเก็บข้อมูล .....	25
3.2 แผนการทดลองที่ 2 .....	26
3.2.1 สิ่งทดลอง .....	26
3.2.2 สัตว์ที่ใช้ในการทดลอง .....	26

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

3.2.3 อาหารที่ใช้ในการทดลอง .....	26
3.2.4 การเก็บข้อมูล .....	26
3.3 การวิเคราะห์ทางเคมี .....	27
3.4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ .....	27
3.5 สถานที่ทำการทดลอง .....	27
3.6 ระยะเวลาในการทดลอง .....	27
<b>4 ผลการศึกษา .....</b>	<b>28</b>
4.1 ผลของการเสริมเมล็ดมะขามในอาหารชั้นต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ของแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต .....	28
4.2 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามในอาหารชั้น ต่อการลดปริมาณ ไขพยาธิในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต .....	29
4.3 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามในอาหารชั้น ต่อการเปลี่ยนแปลง ของค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณ เม็ดเลือดขาวของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต .....	31
4.4 ผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ต่อประสิทธิภาพการ เจริญเติบโตของแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต .....	34
4.5 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ต่อการลด ปริมาณไขพยาธิในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต .....	35
4.6 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ต่อการ เปลี่ยนแปลงของค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาวของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต .....	37
<b>5 วิจัยณ์ผลการทดลอง .....</b>	<b>40</b>
5.1 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่มีแทนนิน 8.6% ต่อการลดปริมาณ พยาธิภายในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต .....	40
5.2 การศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล ต่อการลดปริมาณ พยาธิภายในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต .....	41

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

<b>6</b>	<b>สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>43</b>
6.1	สรุปผลการทดลอง .....	43
6.2	ข้อเสนอแนะ .....	44
เอกสารอ้างอิง .....		45
ภาคผนวก.....		50
ภาคผนวก ก ภาพการทดลอง.....		51
ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์.....		55
ประวัติผู้เขียน .....		64



## สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

2.1 การศึกษาผลกระทบของการเจริญเติบโตจากการเสริมแทนนินในแพะที่ ระดับต่าง ๆ .....	18
2.2 การศึกษาปริมาณแทนนินที่มีผลต่อการกินได้ การย่อยได้รวม การย่อยได้ อินทรีย์สาร และสมดุลไนโตรเจนในแพะ.....	19
2.3 การศึกษาปริมาณแทนนินที่มีผลต่อการลดไขพยาธิแต่ละชนิดในระบบ ทางเดินอาหารของแพะ .....	20
2.4 การศึกษาการใช้เมล็ดในมะขาม 10 g/kg BW เพื่อกำจัดพยาธิตัวกลมชนิดต่าง ๆ ในลูกกระบือ.....	22
2.5 ผลของการเสริมเมล็ดในมะขามที่มี Albuminoid เสริมให้กับลูกกระบือ 10 กรัมต่อ 1 กิโลกรัมของลูกกระบือ เพื่อการเจริญเติบโต .....	23
3.1 ปริมาณการเสริม Albendazole และเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 7.5 g/kg BW/Day เป็นระยะเวลา 10 วัน .....	24
3.2 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้ในการทดลอง (%DM) .....	25
4.1 แสดงผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัวในอาหารขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต .....	29
4.2 ผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของพยาธิภายในของแพะเนื้อ ก่อนเสริมและหลังเสริมเมล็ดมะขาม .....	30
4.3 ผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของ เม็ดเลือดแดงปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว.....	33
4.4 แสดงผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ด้วยวิธีการกรอกปากต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต .....	35
4.5 ผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของพยาธิภายในของแพะเนื้อ ก่อนเสริมและหลังเสริมเมล็ดมะขาม .....	36

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

- 4.6 ผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของ  
เมล็ดเลือดแดงปริมาณเมล็ดเลือดแดง และปริมาณเมล็ดเลือดขาว.....39



## สารบัญภาพ

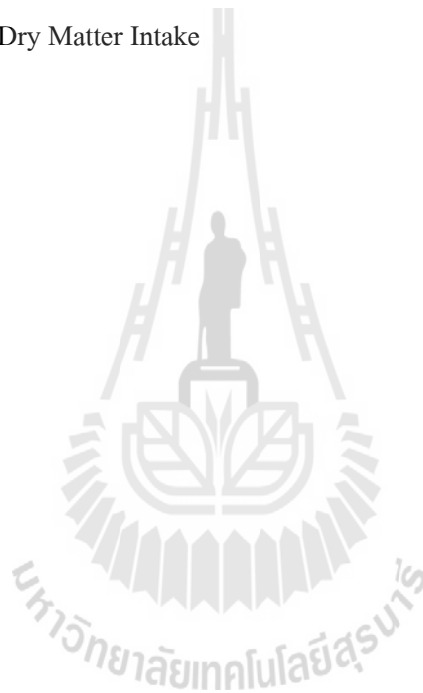
ภาพที่

หน้า

2.1	วงจรการติดพยาธิในแพะ-แกะ .....	5
2.2	ตัวอ่อนพยาธิระยะติดเชื้อที่อยู่ในหยดน้ำค้างบนใบหญ้าและพืชอาหารสัตว์ .....	6
2.3	ระยะต่าง ๆ ของพยาธิ .....	8
2.4	ตัวเต็มวัยพยาธิ <i>Haemonchus spp.</i> .....	9
2.5	ไข่พยาธิ <i>Haemonchus spp.</i> .....	9
2.6	โครงสร้างทางเคมีของ albendazole .....	11
2.7	โครงสร้างทางเคมีของ ivermectin .....	12
2.8	กลไกการออกฤทธิ์ของยาไอเวอร์เมคติน .....	13
2.9	แสดงการใช้ wattle tannin ที่ระดับ 2.4 g/Kg BW และ 1.5 g/Kg BW .....	21
ผ1	กรง Metabolism ที่ใช้ในการเก็บการกินได้และเก็บมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล .....	52
ผ2	รางแยกมูลและปัสสาวะของแพะออกจากกัน เพื่อนำมูลไปวิเคราะห์ .....	52
ผ3	ใช้ถังรองมูล เพื่อเก็บตัวอย่างมูลที่ถ่ายออกมาในแต่ละวัน .....	53
ผ4	การชั่งอาหารขึ้นผงบรจุณ ถูละ 2% น้ำหนักตัวเพื่อให้แพะ .....	53
ผ5	อาหารหยابที่ใช้ในการทดลอง โดยใช้หญ้าแพงโกล่าแห้ง .....	54
ผ6	แสดงวิธีการวิเคราะห์ปริมาณ ไข่พยาธิ ด้วยวิธี simple floatation .....	54

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ADG	=	Average daily gain
ANOVA	=	Analysis of variance
SEM	=	Standard error of mean
CRD	=	Completely Randomized Design
DMI	=	Dry Matter Intake





## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอาชีพการเลี้ยงแพะกำลังเป็นที่นิยมของเกษตรกรไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากตลาดแพะถือเป็นตลาดใหม่ที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก โดยมีกลุ่มผู้บริโภคเป็นกลุ่มชาวมุสลิมที่ใช้แพะในการประกอบพิธีกรรมทางศาสนาโดยมีสองพิธีกรรมสำคัญคือ การรับขวัญทารกแรกเกิดทั้งเพศชายและเพศหญิงหรือเรียกว่าการ อากีเกาะฮ์ และการแสดงความเสียสละ และศรัทธาต่อพระผู้เป็นเจ้าหรือเรียกว่าการกุรบาน (ชารีนา, 2550) แต่อาชีพการเลี้ยงก็ถือว่าเติบโตได้ช้า ไม่เพียงพอต่อการบริโภคของกลุ่มคนมุสลิม สาเหตุหนึ่งมาจากเกษตรกรหลายรายเลิกเลี้ยงกลางคัน เนื่องจากประสบปัญหาด้านโรคและพยาธิ โดยเฉพาะพยาธิที่สร้างปัญหาให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ซึ่งวิธีแก้ของเกษตรกรก็คือการให้ยาถ่ายพยาธิหรือการกรอกยาถ่ายพยาธิพยาธิทุก ๆ 3 เดือน (กรมปศุสัตว์, 2550) ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่ยุ่งยากกับการจัดการ รวมถึงเป็นการเพิ่มต้นทุนที่สูงขึ้น โดยเฉพาะกับเกษตรกรที่เริ่มเลี้ยงใหม่ ยังไม่มีประสบการณ์ และเงินทุนมีไม่มากนัก และการให้ยาถ่ายพยาธิอาจทำให้แพะเกิดการดื้อยา หรือก่อให้เกิดสารตกค้างซึ่งผิดกับหลักการของอาหารฮาลาล (Halal) ซึ่งกำหนดไว้ว่าอาหารที่ได้ทั้งเนื้อและนมจะต้องปลอดภัย และต้องมาจากวิธีการเลี้ยงที่ปลอดภัยโดยใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่สะอาด ปราศจากสารตกค้างและให้แพะกินพืชเท่านั้นไม่ใช้วัตถุดิบจากสัตว์ เช่น สมอ เลือด กระดูก และอื่น ๆ ยิ่งไปกว่านั้นยังห้ามใช้ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต (growth promoter) และยาปฏิชีวนะ (antibiotics) (ชารีนา, 2550) สอดคล้องกับภูมิปัญญาชาวบ้านของคนไทยซึ่งมีการนำพืชสมุนไพรมากมายมาใช้ เป็นยาขับพยาธิ เช่น ใบสะเดา เมล็ดในมะขาม มะเกลือ เป็นต้น ซึ่งต่อมามีการศึกษาศาสตร์ที่อยู่ในพืชสมุนไพรเหล่านั้น พบสารที่ถือเป็นตัวยาสำคัญในการ ถ่ายพยาธิก็คือ แทนนิน และอัลบลูมินอยด์ (ดวงแก้ว, 2551) ซึ่งพบในส่วน of เมล็ดมะขาม ผู้ทำการทดลองจึงเห็นว่าน่าจะนำเรื่องของการศึกษาเมล็ดมะขามที่มีแทนนิน อยู่ 8.6% และอัลบลูมินอยด์ อยู่ 14-20% ที่มีคุณสมบัติในการกำจัดพยาธิได้

พยาธิเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทปรสิต ซึ่งดำรงชีวิตอยู่ได้โดยการแย่ง และดูดซึมสารอาหาร และสืบพันธุ์ในร่างกายของคนและสัตว์ ที่อาศัยอยู่ พยาธิมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการผลิตสัตว์ทุกชนิดรวมถึงการผลิตแพะในประเทศไทยด้วย ซึ่งจากการศึกษาพบว่าพยาธิภายในส่งผลกระทบต่อสัตว์มากกว่าพยาธิภายนอก ถ้าแพะมีพยาธิภายในปริมาณมากจะทำให้เกิดโรค

เจ็บพลันและตายได้ แต่ถ้ามีปริมาณไม่มากอาจไม่ถึงตายแต่จะทำให้ผลผลิตลดลง เช่น การเจริญเติบโตลดลง ร่างกายแคระแกรน อ่อนแอ และอาจเกิดโรคแทรกซ้อนได้ ทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ และเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตไปกับการซื้อยาถ่ายพยาธิ นอกจากนั้นปัจจุบันยังมีแนวโน้มของการดื้อยาถ่ายพยาธิ เนื่องจากเกษตรกรใช้ยาชนิดเดิมเป็นประจำไม่มีการเปลี่ยนตัวยา ส่งผลให้พยาธิเกิดการดื้อยา พยาธิที่สำคัญในแพะ คือกลุ่มของพยาธิตัวกลม เช่น *Haemonchus contortus* *Trichostrongylus colubriformis* (Paolini et al., 2003)

อัลบูมินอยด์ (albuminoid) คือ คาร์โบไฮเดรต ที่พบในร่างกายคน และสัตว์ เป็นคาโบไฮเดรต ที่ช่วยสร้างความแข็งแรงให้เซลล์แบบเดียวกับเซลล์ูโลสในพืช เช่น เคราติน (keratin) (สิริพันธุ์, 2542) และยังพบในเมล็ดในมะขามมีปริมาณ 14-20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสรรพคุณในการกำจัดพยาธิตัวกลมในสัตว์ (ทวีศิลป์ และพิศาล, 2549)

มะขามเป็นพืชท้องถิ่นของเอเชียมีผิวลำต้นขรุขระใบเป็นลักษณะใบประกอบขนนก ผลเป็นฝัก ฝักอ่อนจะมีรสเปรี้ยว ฝักแก่มีทั้งที่มีรสเปรี้ยวและรสหวาน รสเปรี้ยวของมะขามเกิดจากกรดทาทริก (tartaric acid) ซึ่งมี 8-18% ในเนื้อมะขาม ส่วนรสหวานเกิดจากมีสาร invert sugar 30-40% ส่วนในเมล็ดประกอบไปด้วย albuminoid 14-20% carbohydrate 59-65% semi-drying fixed oil 3.9-20% mucilaginous material 60% นอกจากนี้ยังพบสารแอนติออกซิแดนท์ที่สำคัญอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ 2-Hydroxy-3, 4-Dihydroxyacetophenone; Methyl 3, 4-Dihydroxybenzoate; 3,4-Dihydroxyphenylacetate และ (-)-Epicatechin (EC) (สาครินทร์, 2550)

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเมล็ดมะขามต่อการลดปริมาณพยาธิภายในระบบทางเดินอาหารในแพะเนื้อแบบผสมในอาหารข้น

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเมล็ดมะขามต่อการลดปริมาณพยาธิภายในระบบทางเดินอาหารในแพะเนื้อ ด้วยวิธีการกรอกปาก

1.2.3 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของแพะเนื้อที่ได้รับยาถ่ายพยาธิ และเมล็ดมะขาม หลังจากปริมาณพยาธิลดลง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

1.2.4 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าความหนาแน่นเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว หลังจากปริมาณพยาธิลดลง

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

#### การทดลองที่ 1

การเสริมเมล็ดมะขามทุกระดับในอาหารชั้น และการถ่ายพยาธิด้วยยาถ่ายพยาธิ อัลเบนดาโซล สามารถลดปริมาณพยาธิในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อได้ และไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และมีระดับของค่าการอัดแน่นเม็ดเลือด และปริมาณเม็ดแดงสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ปริมาณเม็ดเลือดขาวของทั้งสี่กลุ่มการทดลอง ลดลงกว่ากลุ่มควบคุม หลังจากปริมาณพยาธิลดลง

#### การทดลองที่ 2

การเสริมเมล็ดมะขามทุกระดับด้วยวิธีการกรอกปาก และการถ่ายพยาธิด้วยไอเวอร์เมคติน 1% สามารถลดปริมาณไข่พยาธิในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อได้ และไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และมีระดับของค่าการอัดแน่นเม็ดเลือด และปริมาณเม็ดแดงสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ปริมาณเม็ดเลือดขาวของทั้งสี่กลุ่มการทดลองลดลงกว่ากลุ่มควบคุม หลังจากปริมาณพยาธิลดลง

### 1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

แพะนิน อัลบลูมินอยด์ อัลเบนดาโซล ไอเวอร์เมคติน พยาธิ พยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหาร พยาธิเม็ดเลือด เมล็ดมะขาม

### 1.5 ขอบเขตของการศึกษา

เป็นการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ทั้งแบบผสมในอาหารชั้น และการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ในแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต พันธุ์ลูกผสมพื้นเมืองแอ่งโครนุเบียน ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว โดยดูผลจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไข่พยาธิ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว

### 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1.6.1 ทราบระดับที่เหมาะสมในการเสริมเมล็ดมะขามทั้งแบบผสมอาหาร และแบบกรอกปากที่สามารถลดปริมาณพยาธิภายในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต

1.6.2 ทราบการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ของแพะที่ได้รับการถ่ายพยาธิด้วยยาถ่ายพยาธิ และเมล็ดมะขาม

1.6.3 ทราบผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับต่าง ๆ ในอาหารแพะต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของเลือด

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 โรคพยาธิในระบบทางเดินอาหารแพะ

พยาธิ หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตอยู่ด้วยการพึ่งพาอาศัย สิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในการดำรงชีวิต อีกทั้งยังเบียดเบียนสิ่งมีชีวิตที่โดนอาศัย (Hosts) ด้วยการแย่งอาหาร หรือสารอาหารทางกระแสเลือด และยังสามารถก่อให้เกิดโรคแทรกซ้อน หรืออาจทำให้ร่างกายของสัตว์ที่อาศัยทรุดโทรมอ่อนแอลงได้อีกด้วย พยาธิแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ พยาธิภายใน และพยาธิภายนอก

พยาธิภายนอก (Ectoparasite; External parasite) คือ พยาธิที่อาศัยอยู่ภายนอกร่างกายของตัวสัตว์ที่อาศัย โดยจะใช้ผิวหนังของสัตว์เป็นที่ยึดเกาะ อาจกินเซลล์ผิวหนังของสัตว์เป็นอาหาร หรืออาจใช้ปากเจาะเพื่อดูดกินเลือดที่เส้นเลือดฝอยของสัตว์ ตัวอย่างพยาธิกลุ่มนี้ ได้แก่ เห็บ ลouse เหลือบไร หมัด และจิ้งจรี

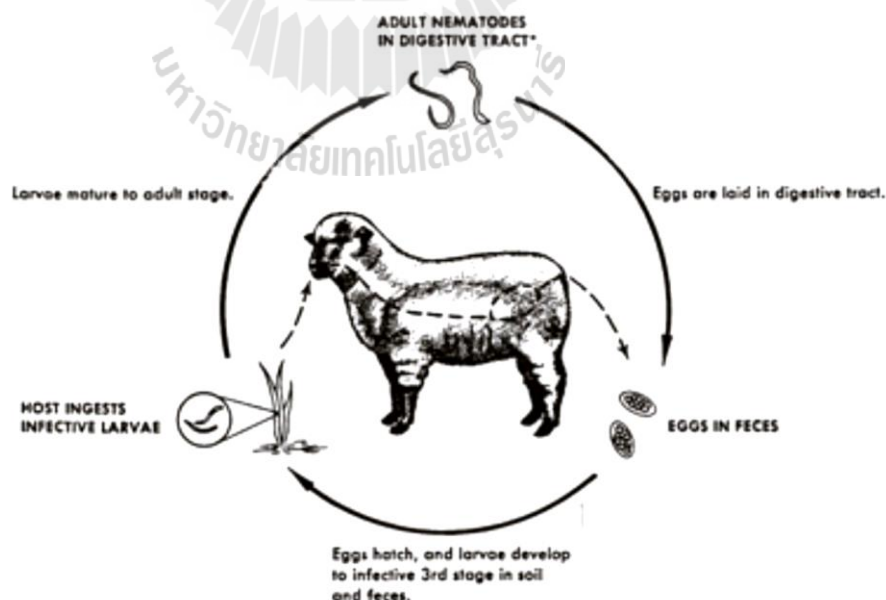
พยาธิภายใน (Endoparasite; Internal parasite) คือ พยาธิที่อาศัยอยู่ภายในร่างกายของสัตว์ชนิดอื่น โดยจะอาศัยโดยการเกาะตามอวัยวะอื่น ๆ เช่น ตับ หัวใจ กระเพาะ ลำไส้ กระแสเลือด เป็นต้น โดยจะดำรงชีวิตอยู่ด้วยการแย่งอาหาร หรือดูดกินเลือดของสัตว์ ตัวอย่างพยาธิกลุ่มนี้ ได้แก่ พยาธิใบไม้ในตับ พยาธิแส้ม้า พยาธิไส้เดือน พยาธิเส้นด้าย พยาธิเส้นลวด พยาธิในปอด พยาธิดวงตา ซึ่งพยาธิภายในจะแบ่งตามลักษณะรูปร่างออกเป็น 2 แบบ คือ พยาธิตัวแบน และพยาธิตัวกลม

##### 2.1.1 พยาธิตัวแบน (Platyhelminthes)

พยาธิตัวแบน เป็นพยาธิที่อาศัยอยู่ในร่างกายของสัตว์ รูปร่างแบนจากบนลงล่าง (dorsoventrally flattened) รูปร่างสมมาตรทั้งสองด้านเหมือนกัน (bilateral symmetry) มีระบบประสาทระบบซับซ้อน และระบบกล้ามเนื้อไม่มีช่องว่างในลำตัวที่แท้จริง ระบบย่อยอาหารไม่สมบูรณ์มี flame cell เป็นตัวกรองของเสียที่เป็นของเหลวซึ่งจะรวมเป็นท่อปล่อยออกท้ายลำตัว ได้รับสารอาหารที่ย่อยแล้วจากการดูดซึมผ่านผนังลำตัว (tegument) หรือการดูดเข้าทางปากแล้วใช้เอนไซม์ย่อยส่วนใหญ่เป็น dioecious ยกเว้นพยาธิใบไม้ในเลือดมีวงจรชีวิต 3 ระยะคือ ไข่พยาธิตัวอ่อนและตัวเต็มวัย พยาธิตัวแบนที่สำคัญ ได้แก่ พยาธิใบไม้ (Trematode) และพยาธิตัวตืด (Cestode)

### 2.1.2 พยาธิตัวกลม (Round worm; Nematodes)

พยาธิตัวกลมเป็นปรสิต ที่ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารเป็นหลัก และถือว่าเป็นกลุ่มปรสิตที่ทำอันตรายกับแพะมากที่สุด โดยเฉพาะลูกแพะ เนื่องจากแพะที่มีอายุน้อยจะมีความไวต่อพยาธิมากกว่าแพะที่มีอายุมากกว่า ทำให้ในฟาร์มแพะที่มีการติดพยาธิชนิดนี้ อาจไม่แสดงอาการในแพะโต แต่กลับมีการสูญเสียลูกแพะหลังคลอดแบบเฉียบพลัน ทำให้เกิดการสูญเสียในอาชีพการเลี้ยงแพะเป็นอย่างมาก ลักษณะโดยทั่วไปของพยาธิตัวกลมคือ มีลักษณะลำตัวกลมยาวทรงกระบอก ไม่เป็นปล้องเหมือนพยาธิตัวตืด มีตั้งแต่ขนาดที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ไปจนถึงขนาดที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าอย่างชัดเจน อาจอยู่ในรูปปรสิต (Parasite) หรืออยู่อย่างอิสระ (Free living) โดยไม่อาศัยสัตว์พาหะ (Host) ลำตัวปกคลุมด้วยผนังหนาที่เรียกว่า คิวติเคิล (Cuticle) ในลำตัวมี บอดี้กาวิตี (Body cavity) ซึ่งภายในจะมีอวัยวะต่าง ๆ มีระบบทางเดินอาหารที่สมบูรณ์ ตัวเมียใหญ่กว่าตัวผู้ลักษณะเฉพาะของเพศผู้คือส่วนปลายจะมีเบอร์ซ่า (Bursa) ซึ่งทำหน้าที่ยึดเพศเมียในขณะผสมพันธุ์และมีอวัยวะเพศที่เรียกว่า สปิคุ (Spicule) การสืบพันธุ์ตัวเมียวางไข่ปนออกมากับอุจจาระ ซึ่งบางชนิดวางไข่ออกมาโดยตรงเรียกว่า โอวิพาร์ส (Oviparous) บางชนิดวางไข่ที่มีตัวอ่อนอยู่ภายในเรียกว่า โอโววิพาร์ส (Ovoviviparous) บางชนิดออกมาเป็นตัวอ่อนเรียกว่า วิวาพาร์ส (Viviparous) และบางชนิดตัวเมียสามารถวางไข่ได้เองโดยไม่ต้องผสมพันธุ์ เรียกว่า ฟาติโนจีนีซิส (parthenogenesis)



ภาพที่ 2.1 วงจรการติดพยาธิในแพะ-แกะ

ที่มา : Miller et al., 2000



ภาพที่ 2.2 ตัวอ่อนพยาธิระยะติดเชื้อที่อยู่ในหยดน้ำค้ำบนใบหญ้าและพืชอาหารสัตว์  
ที่มา : Miller et al., 2000

## 2.2 วงจรชีวิตของพยาธิตัวกลม

วงจรชีวิตของพยาธิตัวกลมจะแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ก็คือ (1) ส่วนที่ดองอาศัยอยู่ในตัวสัตว์ เช่น โค กระบือ แพะ แกะ เป็นต้น และ (2) แบบที่อาศัยอยู่อย่างอิสระ คือ ตั้งแต่อยู่ในรูปที่เป็นไข่ปนออกมาพร้อมกับมูล จนกระทั่งฟักตัวออกมาเป็นตัวอ่อนระยะต่าง ๆ จนกระทั่งอยู่ในระยะติดเชื้อ ตัวอ่อนก็จะสามารถเคลื่อนที่ได้และขึ้นไปอยู่ตามหยดน้ำค้ำ หรือตามแหล่งน้ำ (ตามรูปภาพที่ 2.2) เมื่อสัตว์ไปกินหญ้าหรือดื่มน้ำ ตัวอ่อนของพยาธิ ระยะติดเชื้อก็จะเข้าสู่ร่างกายของตัวสัตว์ จากนั้นก็จะทำการฝังตัวตามระบบทางเดินอาหารต่อไป (ตามรูปภาพที่ 2.1) โดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม คือช่วงหน้าฝนที่มีอากาศอบอุ่นและความชื้นที่พอเหมาะจะทำให้พยาธิมีการระบาดอย่างรวดเร็วในสัตว์ โดยเฉพาะในแพะ แต่ในช่วงหน้าหนาวพยาธิจะมีการพัฒนาตัวอ่อนได้ช้า ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน และจะสร้างปลอกหุ้มเพื่อป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อม และจะมีชีวิตอยู่รอดได้นาน วงจรพยาธิแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้ (Miller, 2000)

### 2.2.1 ระยะพยาธิ (Parasitic phase)

ระยะนี้เป็นระยะที่พยาธิอยู่ในช่วงระยะติดเชื้อจนถึงโตเต็มวัย และต้องอาศัยพาหะนั้นก็คือตัวสัตว์ เช่น แพะ-แกะ เมื่อแพะกินหญ้าหรืออาหารที่มีตัวอ่อนของพยาธิเข้าไปปลอกที่หุ้มตัวพยาธิก็จะถูกทำลายที่กระเพาะแท้ของแพะ ตัวอ่อนก็จะเข้าไปฝังตัวอยู่ในชั้นของมิวโคซา (Mucosa) ของกระเพาะแท้ (Abomasum) ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ และดูดกินสารอาหารจากเลือด และพัฒนาเป็น

ตัวเต็มวัย และเมื่อพยาธิทำการฝังตัว ระบบภูมิคุ้มกันของแพะก็จะเริ่มทำงาน โดยการสร้างแอนติบอดีขึ้นมาก็คือเซลล์เม็ดเลือดขาว ซึ่งประสิทธิภาพของการสร้างเซลล์เม็ดเลือดขาว ก็จะขึ้นอยู่กับอายุของแพะด้วย แพะที่มีอายุน้อยจะมีประสิทธิภาพที่น้อยกว่าแพะที่มีอายุมากกว่า ทำให้ในลูกแพะ หรือแพะระยะกำลังเจริญเติบโตจะมีการแสดงออกที่ชัดเจน เช่น การลดปริมาณลงของเม็ดเลือดแดงอย่างชัดเจน การสร้างเม็ดเลือดขาวมากขึ้นเกินปกติ และมีการแสดงลักษณะผิดปกติของร่างกายอย่างชัดเจน เช่น มีอาการท้องเสีย ขนหยิก โลหิตจาง น้ำหนักลด คางบวม (Bottle Jaw)

### 2.2.2 ระยะปนเปื้อน (Contamination phase)

ระยะปนเปื้อนเป็นระยะที่พยาธิออกไปมาปนกับมูลและขับออกจากร่างกายแพะมาพร้อมกับมูล และออกสู่สภาพแวดล้อม ทั้งนี้ปริมาณของพยาธิจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พื้นที่การปล่อยแพะเลี้ยง (stocking rate) อายุสัตว์ อายุพยาธิ ปริมาณการติดพยาธิของแพะ และฤดูกาล

### 2.2.3 Free-Living phase

ระยะ Free-Living phase เป็นระยะที่พยาธิไม่ต้องการสัตว์พาหะ โดยจะอาศัยอาหารจากไข่ที่สะสมมา ซึ่งในระยะที่ 1 คือ ระยะที่พยาธิฟักตัว ระยะนี้พยาธิจะมีเปลือกหุ้มตัว ป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อม ซึ่งอัตราการฟักจะสูงหรือต่ำก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น และความแข็งแรงของตัวอ่อนภายในไข่ ระยะที่ 2 เปลือกหุ้มตัวพยาธิจะสลายไป ระยะนี้พยาธิต้องการออกซิเจน และอาหารเพื่อการเจริญเติบโต และจะมีความไวต่อแสง และอุณหภูมิมาก ซึ่งอุณหภูมิที่ 95 องศาฟาเรนไฮต์ ก็สามารถทำให้พยาธิตายได้ และตัวอ่อนระยะที่ 3 เป็นระยะติดเชื้อ ซึ่งตัวอ่อนพยาธิจะมีการสร้างเปลือกหุ้ม และไม่ต้องการอาหาร โดยจะใช้อาหารที่สะสมไว้ ซึ่งพยาธิจะอยู่ได้นานแค่ไหนขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ เพราะถ้าอุณหภูมิสูงอาหารที่พยาธิสะสมไว้จะถูกใช้หมดอย่างรวดเร็ว

### 2.2.4 ระยะติดเชื้อ (Infection phase)

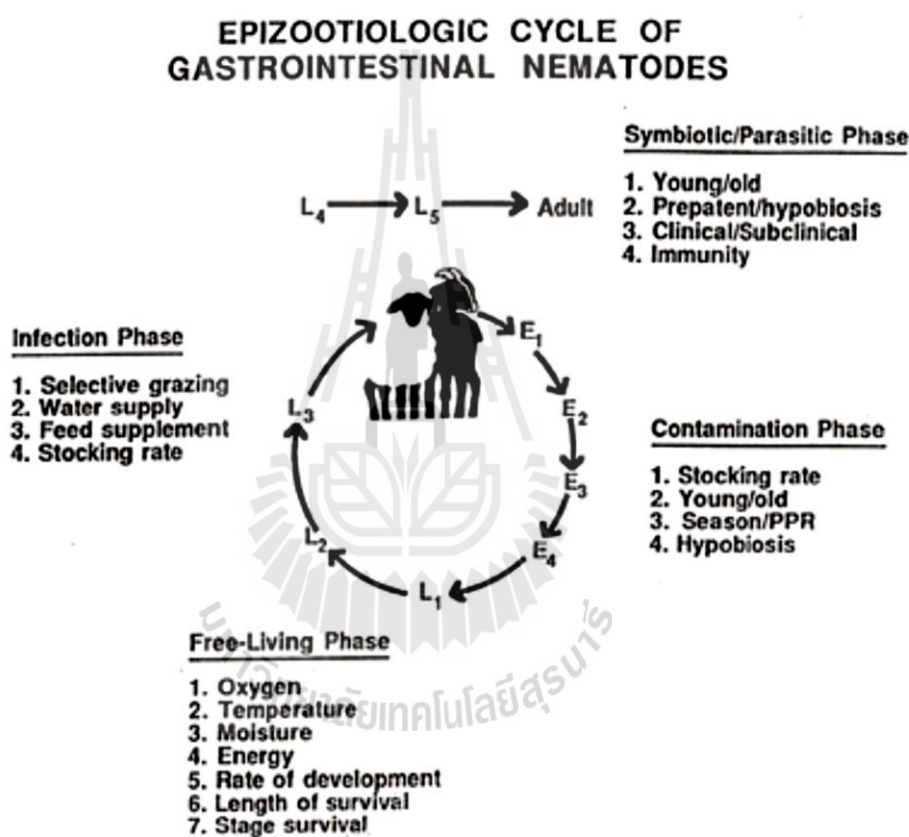
ระยะ Infection Phase เป็นระยะที่พยาธิพร้อมเข้าสู่ร่างกายของแพะ โดยจะปนเปื้อนอยู่ในแปลงหญ้า แหล่งน้ำ และที่ที่มีความชื้นสูง ๆ เมื่อสัตว์แตะเลี้ยงหญ้า หรือกินน้ำที่มีตัวอ่อนของพยาธิ ระยะนี้เข้าไปก็จะทำให้เกิดการติดพยาธิเข้าสู่ร่างกายตาม ภาพที่ 2.3

## 2.3 พยาธิตัวกลมที่สำคัญและเป็นปัญหาในแพะ

พยาธิที่เป็นปัญหาสำคัญในการเลี้ยงแพะของเกษตรกร ส่วนใหญ่คือ พยาธิตัวกลมชนิดดูดเลือด (blood sucking worms) ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในกระเพาะแท้ (abomasum) ถ้าไล่เล็ก ถ้าไล่-

ใหญ่และไส้ติ่ง (caecum) ของแพะ พยาธิตูดเลือดที่อาศัยอยู่ในกระเพาะ ได้แก่ *Haemonchus spp.* (Large stomach worms) *Ostertagia spp.* (Brown stomach worms) และ *Trichostrongylus spp.*

พยาธิตูดเลือดอาศัยอยู่ในลำไส้ ได้แก่ *Trichostrongylus spp.*, *Nematodirus spp.*, *Bunostomum spp.* (พยาธิปากขอ) และพยาธิเม็ดค่อม (*Oesophagostomum spp.*). พยาธิเหล่านี้จะดูดเลือดกินจากผนังลำไส้ทำให้สัตว์เสียเลือดมาก โลหิตจางร่างกายอ่อนแอ และนอกจากนี้รอยแผลและเม็ดค่อมบนผนังลำไส้ทำให้แพะ และแกะแสดงอาการท้องเสีย (ถวัลย์, 2542)



ภาพที่ 2.3 ระยะต่าง ๆ ของพยาธิ

ที่มา : Miller et al., 2000

*Haemonchus contortus* (Barber's pole worm) ถือเป็นพยาธิที่สำคัญที่สุดที่สร้างความเสียหายให้กับอาชีพการเลี้ยงแพะเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพยาธิที่ติดง่าย ไม่ต้องอาศัย Host เมื่ออยู่ภายนอกตัวสัตว์ และเป็นพยาธิที่ทำอันตรายต่อโฮสต์มากที่สุด (สุภรณ์, 2525) เป็นปรสิตที่พบในกระเพาะแท้ (abomasum) ของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (สุวรรณี, 2544) หรือที่เรียกว่า พยาธิในกระเพาะ



อาหารหรือพยาธิเส้นลวด (stomach worm or wireworm) ลักษณะของตัวเต็มวัย (สุวรรณี, 2544) มีสีแดงสดเรียวยาว ช่องปากเล็ก ภายในมี buccal lancet มี cervical papillae 1 คู่ ตัวผู้ยาว 19-22 มม. สปีคูล 1 คู่ตรงปลายสุดเป็นหนามแหลม (barbed like spicules) ตัวเมียยาว 25-34 มม. มีท่อระบบสืบพันธุ์สีขาวพันอยู่รอบท่อทางเดินอาหารสีแดงทำให้มองเห็นลักษณะทอสีแดงและสีขาวสลับกัน คล้ายสัญลักษณ์ของช่างตัดผม (barber's pole)



ภาพที่ 2.4 ตัวเต็มวัยพยาธิ *Haemonchus* spp.

ที่มา : Miller et al., 2000

ไข่พยาธิ *Haemonchus* spp. จะมีลักษณะเป็นวงรีกว้างและสม่ำเสมอ มีความยาวประมาณ 62-95 ไมครอน กว้างประมาณ 36-50 ไมครอน สีเปลือกไข่บางมาก และมีสีเหลืองอ่อน ประกอบไปด้วย chitin และมี Yolk membrane บาง ๆ คลุมไข่แดงและตัวอ่อนอยู่ตาม ภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ไข่พยาธิ *Haemonchus* spp.

ที่มา : Miller et al., 2000

## 2.4 วงจรชีวิตของ *Haemonchus spp.*

พยาธิ *Haemonchus spp.* จะเจริญเติบโตจากตัวอ่อนในสภาวะที่เหมาะสม จะใช้ระยะเวลาประมาณ 4-6 วัน ในระยะตัวอ่อนของ *Haemonchus spp.* จะมีความอ่อนไหวกับสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก เช่น อุณหภูมิสูง ความชื้นต่ำ เป็นต้น แต่เมื่อเปลี่ยนไปสู่ระยะติดเชื้อ *Haemonchus spp.* จะสร้างปลอกที่ป้องกันภัยจากสภาพแวดล้อม และสามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมได้นานถึง 6 เดือน และเมื่อแพะกินอาหารที่มีตัวอ่อนระยะติดเชื้ออยู่ ตัวอ่อนจะทำการลอกคราบที่กระเพาะอาหารส่วน rumen จากนั้น เมื่อเข้าสู่ abomasum ก็จะฝังตัวลงที่ผนัง abomasum ในชั้น mucosa จากนั้นก็จะดูดกินเลือดจากเส้นเลือดของผนัง abomasum จนกระทั่งอายุได้ 19 วัน ก็จะกลายเป็นตัวเต็มวัย และไข่ออกมาเพื่อขยายพันธุ์ต่อไป ลักษณะอาการของแพะที่ติดพยาธิ *Haemonchus spp.* แบ่งได้เป็น 3 รูปแบบคือ (สุภรณ์, 2525)

1. ชนิดรุนแรงและเฉียบพลัน (Hyperacute) สัตว์มีอาการเลือดจางเฉียบพลัน โดยดูจากสีของเปลือกตา มีอาการท้องเสีย มูลสีดำเข้ม และตายอย่างกะทันหัน ภายใน 7 วันหลังการได้รับเชื้อ มักพบชนิดรุนแรงนี้ในลูกแพะและแพะระยะกำลังเจริญเติบโต
2. ชนิดรุนแรง (Acute) แพะแสดงอาการเลือดคอกบวมน้ำที่คาง (bottle jaw) และขากรรไกรล่างกินอาหารมากกว่าปกติแต่น้ำหนักลดชုပ်ผอม อูจาระมีสีดำพอมแห้ง และตายในที่สุด
3. ชนิดเรื้อรัง (Chronic) สัตว์มีน้ำหนักลดลงเป็นเวลานานหลายเดือนต่อมาจะมีอาการพอมแห้งไม่มีแรงและตาย

## 2.5 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของเลือดหลังการติดพยาธิ

หลังจากแพะได้รับพยาธิเข้าสู่ร่างกาย พยาธิจะทำการฝังตัวที่อวัยวะภายในของแพะ และจะดูดกินเลือดและสารอาหารจากแพะ จึงทำให้เมื่อแพะติดพยาธิจะมีอาการหิดจาง โดยสามารถดูได้จากมีอาการเปลือกตาซีด เหงือกซีด และมีปริมาณเม็ดเลือดแดงลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว นอกจากเลือดจางแล้ว ภาวะการสร้างเม็ดเลือดขาวในแพะ ก็จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นมาก เนื่องจากระบบภูมิคุ้มกันของแพะทำงาน และสร้างเม็ดเลือดขาวเพื่อมาต่อต้านการติดเชื้อจากพยาธิ

## 2.6 ภาวะโลหิตจางจากพยาธิในแพะ

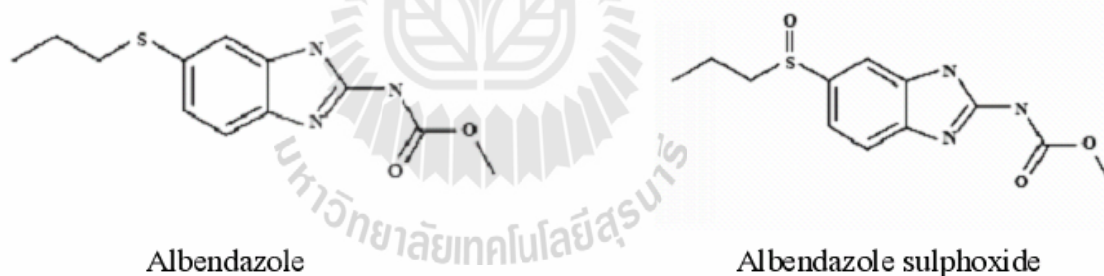
โลหิตจาง หมายถึง ภาวะที่เม็ดเลือดแดงในกระแสเลือดต่ำกว่าปกติ ทำให้ปริมาณฮีโมโกลบินที่นำออกซิเจนไปสู่เนื้อเยื่อของร่างกายลดลง (กมลมาลย์, 2546) โลหิตจาง คือ ภาวะที่สีของเม็ดเลือดจางกว่าปกติ ซึ่งอาจมีสาเหตุต่างกัน แต่สาเหตุสำคัญของการเกิดโลหิตจางในแพะ ได้แก่ โลหิตจางจากสาเหตุทางโภชนาการ (nutritional anemia) ซึ่งเกิดจากความบกพร่องของการ

ได้รับสารอาหารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเม็ดเลือด สารอาหารที่สำคัญ ได้แก่ ธาตุเหล็ก กรดโฟลิก วิตามิน เป็นต้น และโลหิตจางจากสาเหตุอื่น ๆ (non-nutritional anemia) เป็นภาวะโลหิตจางที่ไม่ได้มีสาเหตุจากการขาดสารอาหาร เช่น การติดเชื้อพยาธิโดยเฉพาะ พยาธิเส้นลวด พยาธิปากขอ พยาธิเม็ดเลือด ซึ่งพยาธิเหล่านี้จะกินเม็ดเลือดเป็นอาหาร และอาจทำให้เม็ดเลือดแดงแตกเกิดเป็นภาวะโลหิตจางได้ ซึ่งการตรวจวัดโลหิตจางเบื้องต้นสามารถดูได้จากเปลือกตาด้านในจางกว่าปกติ เหนืออวัยวะ อวัยวะเพศสีจาง เป็นต้น และการตรวจวินิจฉัยอย่างละเอียด โดยการดูจากค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดแดงที่ต่ำกว่าปกติ

## 2.7 ยาถ่ายพยาธิ (Anthelmintics)

### 2.7.1 อัลเบนดาโซล (Albendazole)

ยาอัลเบนดาโซล ชื่อทางเคมีคือ methyl [(5-propylsulfanyl-3H-benzimidazol-2-yl) amino] formate เป็นยาถ่ายพยาธิที่ออกฤทธิ์กว้าง ยานี้สามารถใช้ถ่ายพยาธิหลายชนิด เช่น พยาธิเข็มหมุด (pinworm) พยาธิปากขอ (hookworm) พยาธิไส้เดือน (ascariasis) พยาธิแส้ม้า (trichuriasis) และพยาธิเส้นด้าย (strongyloidiasis) (Rosenthal and Goldsmith, 2004)



ภาพที่ 2.6 โครงสร้างทางเคมีของ albendazole

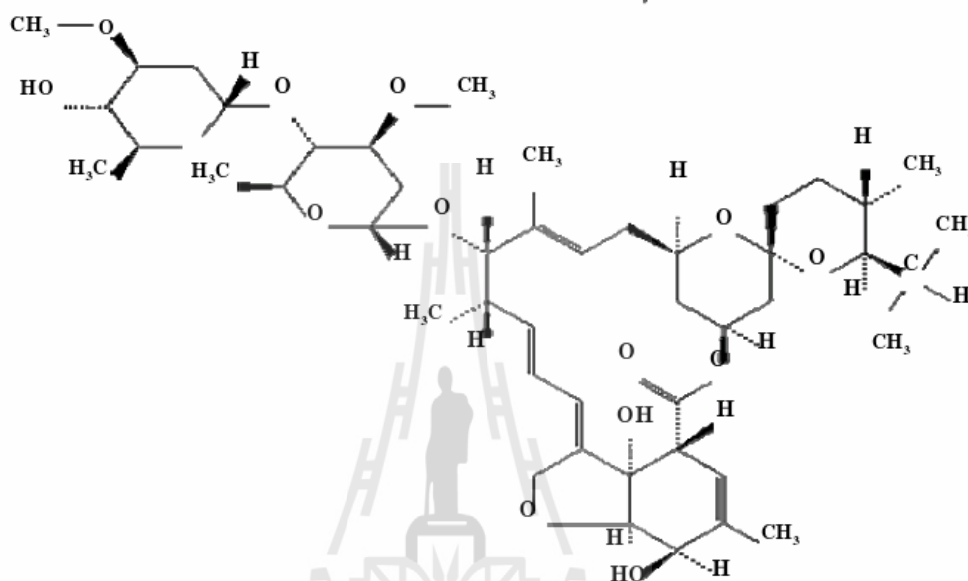
ที่มา : Kraivichian et al., 2004

### กลไกการออกฤทธิ์

เบนดาโซลจะยับยั้งการสังเคราะห์ microtubule ในพยาธิตัวกลม (nematodes) ทำให้เกิด irreversible impairing glucose uptake ทำให้พยาธิไม่สามารถเคลื่อนที่ได้และตายในที่สุดและจะถูกกำจัดออกจากทางเดินอาหารหลังจากรับประทานยาหลายวัน อัลเบนดาโซล มีฤทธิ์ larvicidal effect (กำจัดตัวอ่อน) ต่อ hydatid disease cysticercosis ascariasis และพยาธิปากขอ (hookworm) ด้วย และยังกำจัดไข่พยาธิ (ovicidal effect) บางชนิด ได้แก่ ascariasis ancylostomiasis และ trichuriasis

### 2.7.2 ไอเวอร์เมคติน (Ivermectin)

ไอเวอร์เมคติน ชื่อทางเคมีคือ 22, 23-dihydroderivative BI เป็นสารกึ่งสังเคราะห์ในกลุ่มของแมโครไลด์แลกโตน (macrocyclic lactone) และเป็นยาที่สามารถใช้ถ่ายพยาธิหลายชนิด เช่น พยาธิเส้นด้าย พยาธิตัวจิ๊ด (gnathostomiasis) (Kraivichian et al., 2004)

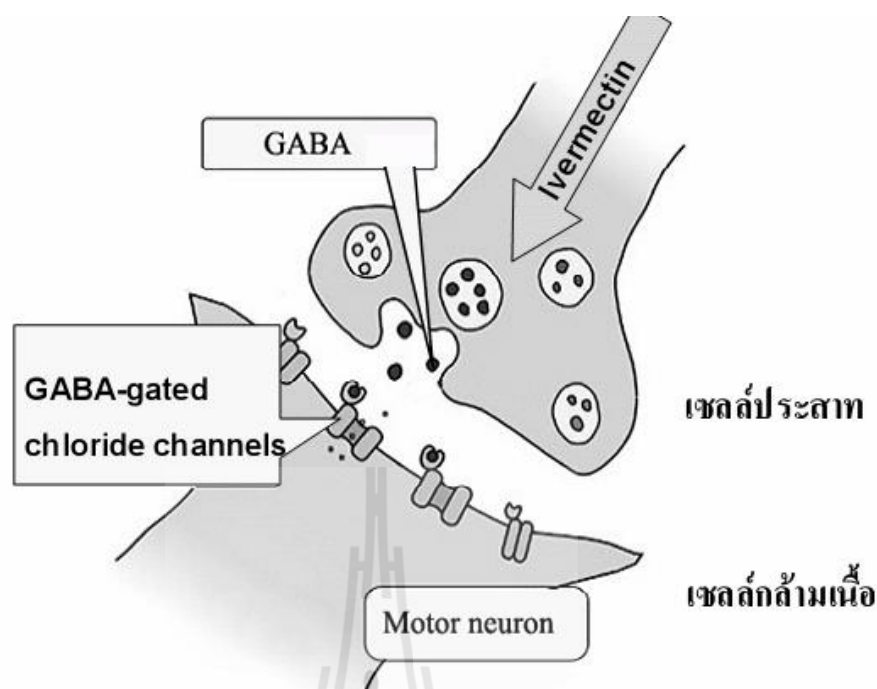


ภาพที่ 2.7 โครงสร้างทางเคมีของ ivermectin

ที่มา : Dourmishev et al., 2005

### กลไกการออกฤทธิ์

ออกฤทธิ์ที่สารส่งผ่านประสาทชนิดแกมมาอะมิโนบิวทีริกแอซิด (gamma amino butyric acid; GABA) (ภาพที่ 2.7) โดยยาจะกระตุ้นให้เกิดการหลั่งของ GABA จากปลายประสาทและเร่งให้ GABA เข้าจับกับตัวรับสารส่งผ่านประสาท (neurotransmitter receptor) ที่เรียกว่า GABA-gated chloride channel ตรงบริเวณรอยประสานประสาทของเซลล์ประสาทกับเซลล์กล้ามเนื้อ (nerve-muscle synapse) ซึ่งจะกีดขวางกระแสประสาททำให้พยาธิหมดความรู้สึกหยุดการเคลื่อนไหวเป็นอัมพาตไม่สามารถกินอาหารและตายในที่สุด (Campbell, 1985)



ภาพที่ 2.8 กลไกการออกฤทธิ์ของยาไอเวอร์เมคติน

ที่มา : Kraivichian et al., 2004

อาคม และคณะ (2548) ศึกษาประสิทธิภาพของอัลเบนดาโซล (เอเบน-15<sup>®</sup>) ต่อการกำจัด หนอนพยาธิตัวกลมกลุ่ม Strongylids ในทางเดินอาหารของแพะเนื้อที่ติดพยาธิตามธรรมชาติโดย ให้แพะกินยาอัลเบนดาโซล ในขนาด 6 และ 8 มก./กก. น้ำหนักพบว่าประสิทธิภาพของยาอัลเบนดาโซลที่มีต่อพยาธิตัวกลมกลุ่ม Strongylids จะสูงในช่วง 3-7 วัน หลังให้ยาโดยมีประสิทธิภาพประมาณ 94% (ขนาดยา 8 มก./กก. น้ำหนัก) และ 88- 90% (ขนาดยา 6 มก./กก. น้ำหนัก) หลังจากนั้น พบว่าประสิทธิภาพของยาจะลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยการใช้ขนาด 6 มก./กก. น้ำหนักมี ประสิทธิภาพ ประมาณ 50 และ 27.5% หลังให้ยา 1 และ 2 เดือน ตามลำดับ และใช้ขนาด 8 มก./ กก. น้ำหนักมีประสิทธิภาพ 69.4 70.6 และ 49.8% หลังให้ยา 2 สัปดาห์ 1 และ 2 เดือนตามลำดับ

ทัศนีย์ และคณะ (2546) ศึกษาผลการรักษาแพะและแกะที่ป่วยด้วยโรคพยาธิตัวกลม ในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งแพะและแกะป่วยด้วยอาการโลหิตจางอย่างรุนแรง และอ่อนแรงจากการ ตรวจวินิจฉัยพบว่า เกิดจากพยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหาร จึงให้ยาลำยพยาธิอัลเบนดาโซล แต่เมื่อตรวจนับจำนวนไข่พยาธิหลังการให้ยา พบว่าไม่ลดลงจึงให้ยาไอเวอร์เมคติน และยาลิวาไมโซลในแพะและแกะ ซึ่งพบว่ายาทั้งสองชนิดให้ผลในการรักษาแต่ฤทธิ์ของยาลิวาไมโซลอยู่ได้นานกว่าไอเวอร์เมคติน

สุรพล และคณะ (2537) ศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล เลวามิโซล และไอเวอร์เมคตินต่อพยาธิตัวกลมในทางเดินอาหารของลูกแพะหย่านม โดยให้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล ลีวาไมโซล และไอเวอร์เมคติน พบว่าหลังจากถ่ายพยาธิแล้ว 21 วัน ประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล ลีวาไมโซล และไอเวอร์เมคติน เท่ากับ 87% 95% และ 92% ตามลำดับ

ธีระศักดิ์ และคณะ (2550ก) ศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน และออกซิเบนดาโซล ชนิดผงที่ใช้ในสุกรในการควบคุมพยาธิลำไส้ในแม่ม้าเตรียมแทบที่ติดโรคพยาธิตามธรรมชาติจำนวน 47 ตัว จากการตรวจนับจำนวนไข่พยาธิต่อกรัม (Egg counts per gram; EPG) พบว่า กลุ่มที่ให้ไอเวอร์เมคติน มีอัตราการลดลงของค่าเฉลี่ย EPG 99.3-99.5% ในช่วง 4 สัปดาห์ หลังการให้ยา ส่วนกลุ่มที่ให้ออกซิเบนดาโซล มีอัตราการลดลงต่ำกว่า 15.9-49.2% ในช่วง 4 สัปดาห์

ธีระศักดิ์ และคณะ (2550ข) ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของไอเวอร์เมคติน และเฟนเบนดาโซล ชนิดผงที่ให้ทางปากต่อพยาธิตัวกลม กลุ่มสตรองกัยลัส ในแม่ม้าเตรียมแทบที่ติดพยาธิตามธรรมชาติจำนวน 48 ตัว ผลการตรวจนับค่าเฉลี่ยจำนวนไข่พยาธิต่อกรัม (EPG) พบว่า กลุ่มที่ให้ไอเวอร์เมคติน มีอัตราการลดลงของ EPG 96-100% ในช่วง 7 สัปดาห์ หลังการให้ยา ส่วนกลุ่มที่ให้เฟนเบนดาโซล มีอัตราการลดลงของ EPG 12.3-36.4% ในช่วง 4 สัปดาห์

## 2.8 เมล็ดมะขาม



ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tamarindus indica* Linn. ชื่อสามัญ Tamarind วงศ์ Leguminosae ชื่ออื่น มะขามไทย ขาม ตะลูป ม่วงโคล้ง อำเปยล ส่วนที่ใช้เมล็ดในที่กะเพาเปลือกออกแล้ว (ต้องคั่วก่อน จึงกะเพาเปลือกออก) สารเคมี เมล็ดมี albuminoid 14-20% carbohydrate 59-65% semi-drying fixed oil 3.9-20% และ mucilaginous material 60% (นิจศิริ และพยอม, 2534) ซึ่งฤทธิ์ในการขับพยาธิ เมื่อทดสอบกับตัวอ่อนของพยาธิ *Meloidogyne conita* พบว่าได้ผลภายหลัง 48 ชั่วโมง

(Husain and Anwar, 1975) และจากการศึกษาของชัยยะ และคณะ (2549) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฤทธิ์ในการถ่ายพยาธิของผลมะระขี้นก เนื้อในของหมากดิบ และเมล็ดมะขามบดแห้ง (ขนาด 1 กรัม) ในรูปของยาลูกกลอนและยาถ่ายพยาธิมีเบนดาโซล (ขนาด 100 มก./ตัว) ในไก่พื้นเมือง พบว่าหมากดิบมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณไข่พยาธิ *Capillaria spp.* (60%) มะระขี้นก มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนไข่พยาธิไส้เดือน เช่น *Ascaridia spp.* และ *Heterakis spp.* (65.9%) นอกจากนี้ยังพบว่า หมากดิบและเมล็ดมะขามมีผลต่อการลดจำนวนไข่พยาธิตัวเต็ม *Raillietina spp.* (70.7 และ 77% ตามลำดับ) และมีประสิทธิภาพดีกว่ายาถ่ายพยาธิมี เบนดาโซล ที่ใช้เปรียบเทียบ

## 2.9 การตรวจวินิจฉัยการติดพยาธิ

### 2.9.1 การตรวจแยกชนิดไข่พยาธิ (Qualitative examination)

เป็นการตรวจว่าสัตว์มีพยาธิชนิดใดบ้างการตรวจอุจจาระด้วยวิธีนี้แบ่งออกเป็น 2 วิธีหลักได้แก่

- การตรวจโดยอาศัยหลักการลอยตัวของไข่พยาธิ (floatation method) เป็นวิธีที่ทำให้ไข่พยาธิ และชีสต์ลอยตัว โดยอาศัยความแตกต่างระหว่างความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ของไข่พยาธิ และไข่พยาธิมีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าน้ำ ถ้านำอุจจาระมาละลายน้ำทิ้งไว้สักครู่ไข่พยาธิจะจมและสารละลายบางชนิดที่มีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าไข่พยาธิ สามารถทำให้ไข่พยาธิลอยตัวขึ้นมาอยู่ผิวบน (สุวรรณี, 2531) ซึ่งสารที่ทำให้ไข่ของพยาธิลอยตัว เช่น สารละลายอิมตัวของเกลือแกลกน้ำตาล กลีเซอริน (glycerine) โซเดียมอะซิเตท (sodium acetate) เป็นต้น (อาคม, 2541)
- การตรวจโดยอาศัยหลักการตกตะกอนของไข่พยาธิ (sedimentation method) เป็นวิธีการตรวจที่สามารถตรวจไข่พยาธิได้เกือบทุกชนิด ตลอดจนชีสต์ของโปรโตซัว การตรวจด้วยวิธีนี้จะไม่ทำให้ไข่พยาธิ และโปรโตซัว เสียรูปร่างหรือบิดเบี้ยวไข่พยาธิที่มีขนาดใหญ่และหนักจะตกตะกอนเร็วหรือมีช่วงเวลาการตกตะกอนสั้น (อาคม, 2541) นอกจากนี้ยังพบว่ามียอัตรการพบไข่พยาธิสูงกว่าการตรวจอุจจาระด้วยวิธีป้ายอุจจาระลงแผ่นสไลด์โดยตรง (direct smear technique) (สุวรรณี, 2531)

### 2.9.2 การตรวจนับจำนวนไข่พยาธิ (Quantitative examination)

เป็นการตรวจหาปริมาณของไข่พยาธิชนิดต่าง ๆ ที่พบในอุจจาระ หน่วยของการตรวจวัดได้แก่ ปริมาณของไข่พยาธิในอุจจาระหนัก 1 กรัม (eggs per gram of faeces; e.p.g.) หรือปริมาณของไข่พยาธิในอุจจาระขนาด 1 มล. (eggs per milliliter of faeces; e.p.ml.) ได้แก่ Stoll's dilution techniques และ Mc Master technique เป็นต้น ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการตรวจหาจำนวนของไข่พยาธิ เพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้ยาถ่ายพยาธิที่ถูกต้องเหมาะสม (อาคม, 2541)

### 2.9.3 การตรวจโดยวิธีการเพาะเลี้ยงพยาธิ (Culture)

การเพาะเลี้ยงพยาธิ มีจุดประสงค์เพื่อต้องการให้พยาธิมีการเจริญเติบโตและแบ่งตัวได้จำนวนมากการเพาะเลี้ยงพยาธิที่นิยมทำ คือการเพาะเลี้ยงตัวอ่อนของพยาธิตัวกลมบางชนิดจากไข่พยาธิที่พบในอุจจาระ (faecal culture) พยาธิบางชนิดพบว่าไข่มีลักษณะคล้ายกันมากทั้งด้านขนาดและรูปร่าง เช่น พยาธิในกลุ่ม strongylids ดังนั้นจึงต้องนำไข่พยาธิที่ต้องการแยกชนิดมาเพาะเลี้ยงเพื่อให้ฟักเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 จากนั้นก็เลี้ยงต่อไปจนลอกคราบเป็นตัวอ่อนระยะที่ 3 และตรวจแยกชนิดพยาธิจากตัวอ่อนระยะที่ 3 ด้วยกล้องจุลทรรศน์ซึ่งทำได้โดยดูลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้ (อาคม, 2541)

1. ลักษณะของหลอดอาหาร (oesophagus)
2. ความยาวของหลอดอาหารเมื่อเทียบกับความยาวลำตัว
3. ลำตัวมีปลอกหุ้ม (sheath) หรือไม่มีปลอกหุ้ม (unsheath)
4. ความยาวและลักษณะของหางของปลอกหุ้ม (tail of sheath)
5. ลักษณะและขนาดของช่องปาก (buccal cavity)
6. ลักษณะปลายหางของตัวอ่อน (tail of larva)
7. ขนาดของตัวอ่อน (size of larva)
8. จำนวนและรูปร่างของ gut cells
9. ลักษณะเฉพาะอื่น ๆ ของตัวอ่อน

จากลักษณะดังกล่าวสามารถแยกชนิดของตัวอ่อนพยาธิได้โดยอาศัยกฎแยกลักษณะของตัวอ่อนพยาธิและความยาวของตัวอ่อนระยะติดโรคของพยาธิตัวกลม

### 2.10 แทนนิน

แทนนิน (tannin) เป็นสารประกอบจำพวกโพลีฟีนอล (polyphenol) ที่ละลายได้ในน้ำ และแอลกอฮอล์ แทนนินถูกค้นพบครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1796 เรียกว่า tannare ที่มาจากภาษาละติน แปลว่า เปลือกต้นโอ๊ก มีสีเหลืองหรือสีน้ำตาล มีน้ำหนักโมเลกุล 500-3000 ดาลตัน มีโครงสร้างสลับซับซ้อน และแตกต่างกันในแต่ละชนิดพืช แทนนินทั่วไปจะมีสีเหลืองหรือน้ำตาล มีรสขม ผาติพบได้ในพืชทุกชนิดในส่วนของเปลือก ใบ ผล ซึ่งพบปริมาณมากในเปลือกไม้

#### คุณสมบัติทางกาย และเคมี

แทนนินส่วนมากไม่สามารถตกผลึกได้ แต่สามารถตกตะกอนได้กับสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต กรดโครมิก มีรสฝาด จับตัวกับโปรตีนของหนังสัตว์ได้ดี สามารถละลายได้ดีในน้ำ แอลกอฮอล์ อะซิโตน ไม่ละลายในอีเทอร์ คลอโรฟอร์ม ทำปฏิกิริยากับเกลือของเหล็กได้



สารประกอบสีน้ำเงินหรือสีเขียว ในสารละลายที่มีคุณสมบัติเป็นด่าง แทนนินจะดูดซับออกซิเจน เปลี่ยนสารละลายเป็นสีคล้ำขึ้น ทำปฏิกิริยากับสารละลายโพแทสเซียมเฟอริกไซยาไนด์ และ แอมโมเนียเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม



### ชนิดของแทนนิน

ไฮโดรไลเซเบอ แทนนิน (Hydrolyzable tannins) เป็นชนิดของแทนนินที่ประกอบด้วย โครงสร้างของสาร 2 กลุ่ม คือ ส่วนที่เป็นน้ำตาล ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส และสารประกอบโพลีออล ส่วนที่เป็นกรดฟีนอลิก ได้แก่ กรดแกลลิก กรดเฮกซะไฮดรอกซีไดฟีนิก อนุพันธ์ของ HHDP ทั้งนี้ องค์ประกอบส่วนใหญ่จะพบส่วนกรดฟีนอลมากกว่าน้ำตาล แบ่งออกเป็นชนิดย่อยได้ 2 ชนิด คือ

แกลโลแทนนิน (Gallotannins) เป็นสารที่ประกอบด้วยกรดแกลลิกเชื่อมต่อกับน้ำตาลด้วย พันธะเอสเทอร์ เมื่อสลายตัวจะได้กรดแกลลิก และน้ำตาลกลูโคส พบในพืช ได้แก่ โกศน้ำเต้า กานพลู กุหลาบแดง และเหลือก

แอลลาจิกแทนนิน (Ellagitannins) เป็นชนิดที่ประกอบด้วยโครงสร้างของกรดเฮกซะไฮดรอกซีไดฟีนิก (Hexahydroxydiphenic acid) เช่น กรดชิบิวลิก และกรดไฮโดรเฮกซะไฮดรอกซีไดฟีนิกที่รวมอยู่กับน้ำตาลแอลลาจิกแทนนิน เมื่อสลายตัวจะได้กรดเฮกซะไฮดรอกซีไดฟีนิก และ เกิดปฏิกิริยาที่ได้กรดแอลลาจิกตามมา พบได้ในพืช เช่น ผลทับทิม ผลสมอไทย ต้นโอ๊ก ต้นยูคาลิปตัส เป็นต้น

คอนเดนเซด แทนนิน (Condensed tannins) เป็นสารประกอบโพลีฟีนอล (polyphenol) ที่มีความซับซ้อน มีสภาพความคงตัวสูง สลายตัวด้วยน้ำยากกว่าชนิดไฮโดรไลเซเบอ แทนนิน พบได้ในกลุ่มพืช อบเชย ชินโคนา หลิว โอ๊ก โกโก้ และใบชา ประโยชน์แทนนิน ใช้สำหรับเป็นสารฟอกหนังสัตว์ ทำให้โปรตีนตกตะกอน ทำให้หนังสัตว์อ่อนนุ่ม ช่วยเคลือบติดหนังสัตว์ทำให้ไม่เน่าเปื่อย ป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ ใช้เป็นส่วนผสมของยาภายใน และภายนอก อาทิ ยารักษาโรคเบาหวานเพื่อ

ช่วยควบคุมสมดุลการหลั่งฮอร์โมนจากตับอ่อน รวมถึงใช้เป็นส่วนผสมในยาถ่ายพยาธิ ยาแก้ท้องเสีย ท้องเดิน ส่วนยาใช้ภายนอกมักใช้เป็นส่วนผสมของยารักษา และสมานแผลช่วยให้เส้นเลือดหดตัว ป้องกันการสูญเสียน้ำของแผล โดยเฉพาะแผลที่โดนไฟไหม้ น้ำร้อนลวกจะช่วยให้แผลหายได้เร็ว ใช้ผสมยาลดกรดเพื่อแต่งรส รวมถึงมีฤทธิ์ช่วยลดกรดได้ด้วย ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม อาทิ เบียร์ ไวน์ ชา และกาแฟ เพื่อให้มีสีใส และมีรสขม ฝาด การป้องกันการเหม็นหืน การป้องกันและต้านเชื้อแบคทีเรียในอาหาร ป้องกันการเน่าเสีย ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารเสริม ช่วยต้านอนุมูลอิสระ และลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด ใช้เคลือบยา อาหาร หรืออาหารเสริมในรูปของส่วนผสมหรือแคปซูลสำหรับป้องกันการย่อยด้วยบริเวณกระเพาะอาหาร เพื่อให้ถูกดูดกลืนบริเวณลำไส้มากที่สุด ใช้แทนนินเป็นสารจับกับโปรตีน และไอออนของโลหะในกระบวนการผลิตอาหาร เครื่องดื่มเพื่อกำจัดกลิ่น รสที่ไม่ต้องการ และตกตะกอนโลหะที่เจือปน ใช้สำหรับผลิตกาวยไม้อัด เช่น การใช้โปรแอนโทไซยานินแทนแทนนินแทนสารฟีนอลสังเคราะห์ในการผลิตไม้อัด ใช้แทนนินจับกับเกลือของเหล็ก ได้สารประกอบสีน้ำเงินสำหรับผลิตเป็นหมึกพิมพ์ สี และสีย้อมใช้แทนนินทำปฏิกิริยากับเจลาตินสำหรับใช้เคลือบอาหารบางชนิด เช่น เนื้อสัตว์ เพื่อยืดอายุการเก็บให้นานขึ้น ใช้สำหรับการย้อมแห อวน เชือก เพื่อให้เกิดสีเหลืองหรือน้ำตาล และทำให้มีความทนทานต่อสภาพความเป็นกรด และการผุพัง

## 2.11 ผลของแทนนินต่อการเจริญเติบโต การกินได้ การย่อยได้ การย่อยได้ของสารอินทรีย์ และการใช้ประโยชน์ได้ของไนโตรเจน

ตารางที่ 2.1 การศึกษาผลกระทบของการเจริญเติบโตจากการเสริมแทนนินในแพะที่ระดับต่าง ๆ

ปริมาณ (g) Condensed tannin	Initial LW (kg)	Final LW (kg)	LWG (g/day)	Intake (g/KgLW)	FCE (g gain/g feed)	References
0	15.9	32.2	228	42.9	0.21	Bengaly et al. (2007)
9.4	15.7	27.5	169	36.4	0.20	
18.8	17.9	31.1	173	39.7	0.18	
28.2	15.3	30.9	201	48.1	0.17	
37.6	15.4	27.4	169	41.4	0.18	
SE	-	-	7.26	1.07	0.005	
Treatment (T)	-	-	NS	NS	NS	

ตารางที่ 2.1 การศึกษาผลกระทบของการเจริญเติบโตจากการเสริมแทนนินในแพะที่ระดับต่าง ๆ (ต่อ)

ปริมาณ (g) Condensed tannin	Initial LW (kg)	Final LW (kg)	LWG (g/day)	Intake (g/KgLW)	FCE (g gain/g feed)	References
0	24.3 <sup>a</sup>	44.9 <sup>a</sup>	-	30.1 <sup>a</sup>	-	Max et al.
2.5	23.2 <sup>a</sup>	42.5 <sup>a</sup>	-	31.2 <sup>a</sup>	-	(2002)
5	23.4 <sup>a</sup>	41.2 <sup>a</sup>	-	31.6 <sup>a</sup>	-	
8	23.7 <sup>a</sup>	36.4 <sup>b</sup>	-	27.1 <sup>b</sup>	-	
SED (32 d.f.)	1.15	1.96	-	1.36	-	
P value	0.803	0.001	-	0.008	-	

<sup>a b ab</sup> Means in a Column with different superscripts differ (P<0.05)

Initial LW = น้ำหนักเริ่มต้น; Final LW (kg) = น้ำหนักสุดท้าย; LWG = อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน; FCE = ประสิทธิภาพการใช้อาหาร; NS = Non significant

ตารางที่ 2.2 การศึกษาปริมาณแทนนินที่มีผลต่อการกินได้ การย่อยได้รวม การย่อยได้อินทรีย์สาร และสมดุลไนโตรเจนในแพะ

ปริมาณ (g) Condensed tannin	DMI (g)	% DMD	OMI (g)	% OMD	N Intake (g)	%N digestibility	N Retention (g)	Referenc es
0	974	71.66	791	92.54	29.4	79.1	10.6	Bengaly
9.4	1,066	63.60	873	82.13	29.8	74.1	8.2	et al.
18.8	1,074	64.06	890	80.0	30.5	74.3	10.5	(2007)
28.2	1,216	53.21	1,015	65.81	35.2	70.2	10.3	
37.6	1,142	28.93	966	70.81	33.7	71.1	12.2	
SE	39.15	10.53	31.81	10.48	1.31	8.57	0.77	
1 VS all	*	Ns	*	+	Ns	***	Ns	
L Effect	Ns	Ns	+	+	+	*	*	
Q Effect	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	

**ตารางที่ 2.2** การศึกษาปริมาณแทนนินที่มีผลต่อการกินได้ การย่อยได้รวม การย่อยได้อินทรีย์สาร และสมดุลไนโตรเจนในแพะ (ต่อ)

ปริมาณ (g) Condensed tannin	DMI (g)	% DMD	OMI (g)	% OMD	N Intake (g)	%N digestibility	N Retention (g)	References
0	995	64.89	894	65.36	40.4	79.25	13.65	Komolong et al. (2001)
13.21	1,017	64.69	932	63.76	40.6	75.85	13.45	
27.16	1,058	64.49	986	62.16	41.4	72.45	13.24	
40.37	1,064	64.29	1,010	60.56	41.0	69.05	13.04	
SE	-	0.941	-	0.910	-	0.970	0.576	
P value	-	<0.05	-	<0.05	-	<0.05	>0.10	
12.57	2,200	87.3	198.66	-	-	-	-	Min et al. (2004)
54.96	1,200	74.1	112.2	-	-	-	-	
SEM	0.28	1.28	0.07	-	-	-	-	
P value	<0.01	-	-	-	-	-	-	

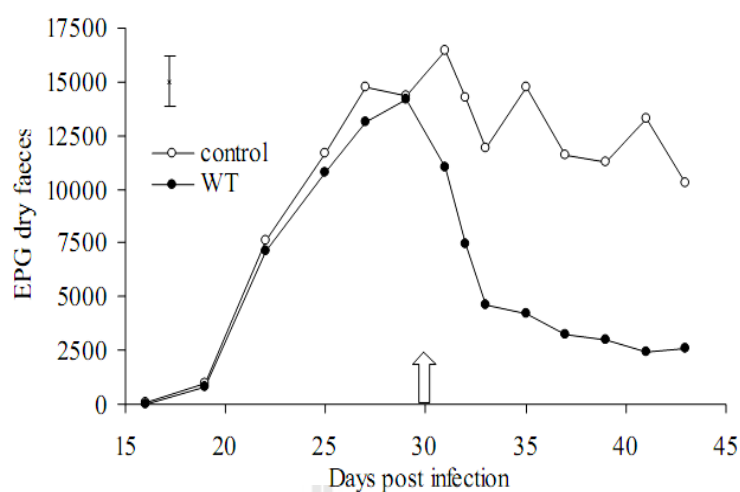
Ns = non significant; \* indicates a significant difference  $P < 0.05$  and \*\*  $P < 0.01$ .

DMI = Dry Matter Intake; DMD = Dry Matter Digestibility; OMI = Organic Matter Intake; OMD = Organic Matter Digestibility.

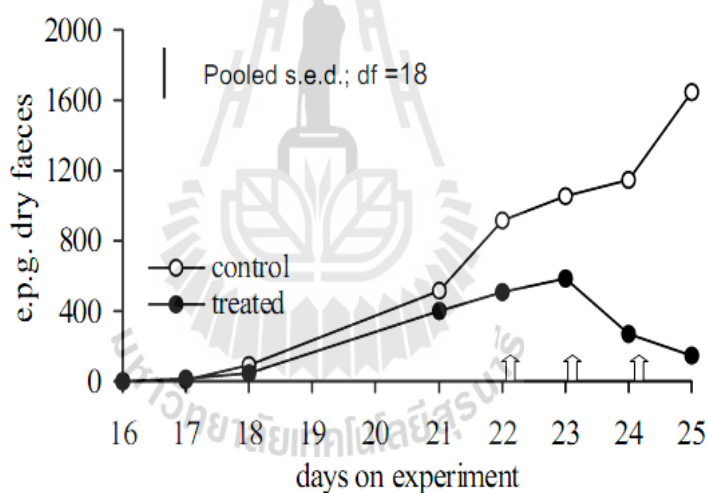
**ตารางที่ 2.3** การศึกษาปริมาณแทนนินที่มีผลต่อการลดไข่พยาธิแต่ละชนิดในระบบทางเดินอาหารของแพะ

ชนิดพยาธิ	%Tannin (DM)	Fecal eggs (eggs/g)	Total egg output ( $\times 10^4$ )	References
<i>T. colubriformis</i>	Control group	2,756 $\pm$ 908	-	Paolini et al. (2003)
	5%	981.7 $\pm$ 627**	-	
<i>T. circumcincta</i>	Control group	385 $\pm$ 224	-	
	5%	114 $\pm$ 137	-	
<i>H. contortus</i>	0.57% (Control)	2,500	173	Min et al. (2004)
	4.58%	708	45	
	SEM	215	37.9	
	P value	<0.001	<0.01	

Ns = non significant; \* indicates a significant difference  $P < 0.05$  and \*\*  $P < 0.01$ .



การเสริมแทนนิน 2.4 g/Kg BW (Max et al., 2002)



การเสริมแทนนิน 1.5 g/Kg BW (Max et al., 2004)

ภาพที่ 2.9 แสดงการใช้ wattle tannin ที่ระดับ 2.4 g/Kg BW และ 1.5 g/Kg BW

จากการรวบรวมข้อมูลพบว่า การเสริมแทนนินที่ปริมาณ 1.5-5 g/kg BW ในอาหาร เพื่อลดปริมาณพยาธิตัวกลมไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และสามารถลดปริมาณพยาธิได้ แต่การเสริมที่ปริมาณมากกว่า 8% ในสูตรอาหารจะทำให้ปริมาณการกินได้ การย่อยได้ การใช้ประโยชน์ได้ของไนโตรเจนลดลง และยังส่งผลกระทบต่อการทำงานของเอนไซม์ในลำไส้

## 2.12 การเสริมเมล็ดในมะขามที่มี Albuminoid เพื่ออุปประสิทธิภาพการกำจัดพยาธิ และการเจริญเติบโต

ตารางที่ 2.4 การศึกษาการใช้ เมล็ดในมะขาม 10 g/kg BW เพื่อกำจัดพยาธิตัวกลมชนิดต่าง ๆ ใน ลูกกระป๋อง

Type of		Pre- Treatment	Eggs Per Gram Of Fecal							
Egg			WK1	WK2	WK3	WK4	WK5	WK6	WK7	WK8
Nematodes	(1)	600	340	490	560	620	690	580	610	650
	(2)		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neoascaris vitulorum</i>	(1)	11,300	2,375	1,400	1,200	5,500	4,900	1,100	2,350	2,600
	(2)		2,050	1,200	1,000	4,040	4,900	1,100	2,350	2,600
<i>Moniezia Benedeni</i>	(1)	500	470	450	420	540	560	380	490	510
	(2)		520	490	460	570	540	420	510	540

ที่มา : ทวีศิลป์ และพิศาล (2549)

(1) = กลุ่มควบคุมไม่เสริมเมล็ดในมะขาม

(2) = เสริมเนื้อในเมล็ดมะขาม 10 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของลูกกระป๋อง

จากการทดลองของทวีศิลป์ และพิศาล (2549) ที่ทำการทดลองลดพยาธิในลูกกระป๋องโดยใช้เมล็ดในมะขามเอาเปลือกออก นำมาคั่วบด เสริมให้กับลูกกระป๋อง 10 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของลูกกระป๋อง ให้ลูกกระป๋องกินโดยผสมกับน้ำกรอกปาก พบว่าสามารถลดปริมาณไข่ของพยาธิตัวกลมได้ 100% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 2.5 ผลของการเสริมเมล็ดในมะขามที่มี Albuminoid เสริมให้กับลูกกระบือ 10 กรัมต่อ 1 กิโลกรัมของลูกกระบือ เพื่อการเจริญเติบโต

The untreated buffaloes calves				The treated buffaloes calves			
No.	(control group)			No.	(treatment group)		
	Weight (kg)		(G/DAY)		Weight (kg)		(G/DAY)
	Pre-Test	8 WKS			Pre-Test	8 WKS	
6	30.00	34.26	71.00	5	23.23	31.80	142.83
7	27.40	27.12	4.67	9	23.10	23.40	5.00
8	23.80	31.86	134.33	10	29.32	21.20	31.33
12	23.30	20.70	43.33	11	27.16	32.40	87.33
14	29.30	30.12	13.67	13	26.69	29.40	45.17
16	28.00	20.52	124.67	15	29.50	31.80	38.33
18	27.20	31.38	69.67	17	24.80	27.60	46.67
20	26.80	29.22	40.33	19	30.25	34.80	75.83
22	29.99	34.20	70.17	21	28.60	33.60	83.33
24	27.38	27.00	6.00	23	25.42	32.40	116.33
Average	27.32	28.64	22.05	Average	26.81	30.84	67.22

ที่มา : ทวีศิลป์ และพิศาล (2549)

จากการทดลองของทวีศิลป์ และพิศาล (2549) ที่ทำการทดลองลดพยาธิในลูกกระบือโดยใช้เมล็ดในมะขามเอาเปลือกออก นำมาคั่วบด เสริมให้กับลูกกระบือ 10 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของลูกกระบือ ให้ลูกกระบือกินโดยผสมกับน้ำกรอกปากพบว่าสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของลูกกระบือได้

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 แผนการทดลองดังนี้

#### 3.1 แผนการทดลองที่ 1

การทดสอบประสิทธิภาพของเมล็ดมะขาม เปรียบเทียบกับยาถ่ายพยาธิแบบกรอก (Albendazole) ในแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

##### 3.1.1 สิ่งทดลอง

กลุ่มที่ 1 Control (T1)

กลุ่มที่ 2 ยาถ่ายพยาธิแบบกรอก อัลเบนดาโซล 1 cc./33 kg. (T2)

กลุ่มที่ 3 เมล็ดมะขามบดผง 2.5 g/kg BW/Day (T3)

กลุ่มที่ 4 เมล็ดมะขามบดผง 5.0 g/kg BW/Day (T4)

กลุ่มที่ 5 เมล็ดมะขามบดผง 7.5 g/kg BW/Day (T5)

ตารางที่ 3.1 ปริมาณการเสริม Albendazole และเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 7.5 g/kg BW/Day เป็นระยะเวลา 10 วัน

ปริมาณสารเสริม (g/ตัว)					
Rep	T1	T2	T3	T4	T5
1	-	0.51	42.00	85.00	150.00
2	-	0.66	54.50	87.50	131.25
3	-	0.52	42.50	110.00	140.25
4	-	0.55	45.00	84.00	127.50
เฉลี่ย	-	0.56	46.00	91.63	137.25

T1 = control; T2 = Albendazole (1 cc./33 kg BW); T3 = เมล็ดมะขาม (2.5 g/kg BW/d); T4 = เมล็ดมะขาม (5.0 g/kg BW/d); T5 = เมล็ดมะขาม (7.5 g/kg BW/d)



### 3.1.2 สัตว์ที่ใช้ในการทดลอง

ใช้แพะเนื้อ เพศเมียสายพันธุ์ลูกผสม แองโกลนูเบียน พื้นเมือง ที่มีการติดพยาธิในระบบทางเดินอาหารตามธรรมชาติ อายุระหว่าง 5-7 เดือน จำนวน 20 ตัว มีชั่งน้ำหนักอยู่ที่  $19 \pm 3.1$  กิโลกรัม ทำการชั่งน้ำหนักแพะทุกตัวก่อนเข้าการทดลอง โดยทำการแบ่งแพะออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 4 ตัว ขังในคอกเดี่ยวที่สามารถแยกเก็บมูล และปัสสาวะเป็นรายตัว (Metabolism crate)

### 3.1.3 อาหารที่ใช้ในการทดลอง

การให้อาหารแพะทดลอง แพะทุกตัวจะได้รับอาหารข้น มทส. ที่มีโปรตีน 16% ปริมาณ 2% ของน้ำหนักตัว กลุ่มการทดลองที่ 2 ทำการกรอกยาถ่ายพยาธิ ก่อนทำการเก็บข้อมูล และในกลุ่มที่ 3 4 และ 5 ทำการเสริมเมล็ดมะขามบดผงลงในอาหารข้น จำนวน 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน (g/kg BW/day) ตามลำดับ และให้อาหารหยาบเป็นหญ้าแพงโกล่าแห้ง และให้น้ำดื่มที่ ตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้ในการทดลอง (%DM)

FEEDS	DM	Crude protein	Ether extract	Crude fiber	Tannin
เมล็ดมะขาม	96.04	19.36	4.71	4.58	8.6
อาหารข้น มทส.	89.69	16.37	4.08	11.03	-
หญ้าแพงโกล่าแห้ง	91.50	4.65	2.26	29.62	-

### 3.1.4 การเก็บข้อมูล

การทดลองที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ

#### ช่วง 7 วัน ก่อนเข้าการทดลอง

ทำการสุ่มสมบุรณ์แพะเพื่อเข้าการทดลองตามกลุ่มการทดลอง ทำการสุ่มมูลแพะ จำนวน 5 กรัม ของแพะทุกตัว เพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณไข่พยาธิ ด้วยวิธี simple floatation (Gilioli et al., 2000) ทุกสองวันครั้ง และเก็บตัวอย่างเลือดแพะทุกตัว เพื่อหาค่าความอัดแน่นของเม็ดเลือด ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว ทุก 7 วัน และทำการชั่งน้ำหนักแพะทุกตัว ก่อนทำการทดลอง

#### ช่วงเข้าผู้การทดลอง

ทำการชั่งน้ำหนักแพะทุกตัว ทำการเก็บมูลแพะทุกตัว เพื่อทำการนับปริมาณไข่พยาธิ ด้วยวิธี simple floatation (Gilioli et al., 2000) ทุกสองวันครั้ง ทำการเก็บมูลทั้งหมด แล้วชั่งน้ำหนัก เพื่อ

หาปริมาณไข่พยาธิที่ออกมาทั้งหมดต่อวันสุ่มตัวอย่างมูลที่ถ่ายใหม่วันละ 5 กรัม ทุก ๆ สองวัน และเก็บตัวอย่างเลือดแพะทุกตัว เพื่อหาค่าความอัดแน่นของเม็ดเลือด ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว ทุก 7 วัน

### 3.2 แผนการทดลองที่ 2

การทดสอบประสิทธิภาพของเมล็ดมะขามโดยการกรอกปาก เปรียบเทียบกับยาถ่ายพยาธิแบบฉีดไอเวอร์เมคตินในแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต

#### 3.2.1 สิ่งทดลอง

ทำการถ่ายพยาธิแพะในกลุ่มการทดลองที่ 2 ก่อนทำการทดลองด้วยยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน 1% ปริมาณ 1 cc./50 kg. และทำการกรอกเมล็ดมะขามบดผง ผสมน้ำกรอกปากแพะทดลองระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ในกลุ่มการทดลองที่ 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ

กลุ่มที่ 1 Control (T1)

กลุ่มที่ 2 ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน 1 cc./33 kg. (T2)

กลุ่มที่ 3 เมล็ดมะขามบดผง 2.5 g/kg BW/Day (T3)

กลุ่มที่ 4 เมล็ดมะขามบดผง 5.0 g/kg BW/Day (T4)

กลุ่มที่ 5 เมล็ดมะขามบดผง 7.5 g/kg BW/Day (T5)

#### 3.2.2 สัตว์ที่ใช้ในการทดลอง

ใช้แพะเนื้อเพศผู้ 10 ตัว และเพศเมีย 10 ตัว สายพันธุ์ลูกผสม แองโกลนูเบียน พื้นเมือง อายุระหว่าง 5-7 เดือน จำนวน 20 ตัว มีชั่งน้ำหนักอยู่ที่  $27 \pm 4.5$  กิโลกรัม ทำการชั่งน้ำหนักแพะทุกตัวก่อนเข้าการทดลอง โดยทำการแบ่งแพะออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง กลุ่มการทดลองละ 4 ตัว ชั่งในคอกเดียว เป็นรายตัว (Metabolism)

#### 3.2.3 อาหารที่ใช้ในการทดลอง

การให้อาหารแพะทดลอง แพะทุกตัวจะได้รับอาหารชั้น มทส. ที่มีโปรตีน 16% ปริมาณ 2% ของน้ำหนักตัว และให้อาหารหยาบเป็นหญ้าแพงโกล่าแห้ง และให้น้ำดื่มที่ ตามตารางที่ 3.2

#### 3.2.4 การเก็บข้อมูล

การทดลองที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ

ช่วง 60 วัน ก่อนเข้าการทดลอง

ทำการชั่งน้ำหนักแพะทุกตัว ทำการถ่ายพยาธิเม็ดเลือด (Berenil®) และถ่ายพยาธิระบบทางเดินอาหารด้วยยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล (Albendazole) ทำการสุ่มสมบูรณ์แพะเพื่อเข้าการทดลองตามกลุ่มการทดลอง

### ช่วง 30 วัน ก่อนเข้าการทดลอง

ทำการเก็บมูลจากแพะที่เป็นพยาธิโดยธรรมชาติ เพื่อทำการเพาะเลี้ยงพยาธิด้วยวิธี faecal culture เป็นเวลา 4 วัน นำตัวอ่อนพยาธิที่ทราบปริมาณ มากรอกปากแพะทุกตัว ๆ ละ 5 ml. หลังจากผ่านไป 20 วัน ทำการวัดปริมาณไข่พยาธิจากแพะทดลอง ด้วยวิธี Mc Master technique นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์หาความสม่ำเสมอของการติดเชื้อ และแบ่งกลุ่มการทดลอง ทำการเก็บมูลทั้งหมด แล้วชั่งน้ำหนัก ทำการสุมแพะเพื่อเข้าการทดลอง ตามกลุ่มการทดลอง ทำการสุมมูลแพะ จำนวน 5 กรัมของแพะทุกตัว เพื่อทำการนับปริมาณไข่พยาธิ ด้วยวิธี simple floatation (Gilioli et al., 2000) ทุกสองวันครั้ง และเก็บตัวอย่างเลือดแพะทุกตัว เพื่อหาค่าความอัดแน่นของเม็ดเลือด ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว ทุก ๆ 7 วัน และทำการชั่งน้ำหนักแพะทุกตัว ก่อนทำการทดลอง

### 3.3 การวิเคราะห์ทางเคมี

สุ่มตัวอย่างเมล็ดมะขามมาวิเคราะห์หาปริมาณสารแทนนิน เยาวมาลย์ (2523) และนำตัวอย่างอาหารข้น อาหารหยาบ และเมล็ดมะขาม วิเคราะห์หา ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเยื่อใย ตามวิธีการของ AOAC (2000)

### 3.4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้หาค่าความแปรปรวน (analysis of variances, ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) โดยโปรแกรม Statistical Analysis System (SAS Institute, 1996)

### 3.5 สถานที่ทำการทดลอง

- ฟาร์มวิจัยแพะ-แกะ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ อาคารเครื่องมือ 10 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### 3.6 ระยะเวลาในการทดลอง

- เริ่มทำการทดลองที่ 1 ในวันที่ 14 พฤศจิกายน 2556 และสิ้นสุดการทดลองเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2557
- เริ่มทำการทดลองที่ 2 ในวันที่ 20 ตุลาคม 2557 และสิ้นสุดการทดลองเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2558

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

#### การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามในอาหารชั้น ต่อการลดปริมาณไข่พยาธิในระบบทางเดินอาหาร และประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต

##### 4.1 ผลของการเสริมเมล็ดมะขามในอาหารชั้นต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต

จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว โดยการผสมในอาหารชั้น เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวของแพะ และอัตราการเจริญเติบโตของแพะเนื้อ เพศเมียระยะกำลังเจริญเติบโตเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เสริมยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล โดยแพะมีน้ำหนักตัวเริ่มต้นอยู่ที่ 18.7 18.4 18.3 18.6 และ 18.3 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) หลังจากเสร็จการทดลอง เป็นระยะ 30 วัน พบว่า แพะในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีน้ำหนักตัวเท่ากับ 19.3 19.8 19.9 20.5 และ 19.6 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อดูน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของแต่ละกลุ่มการทดลอง พบว่า แพะในกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 และ 5.0 มีน้ำหนักเพิ่มเท่ากับ 1.6 และ 2.0 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขาม ที่ระดับ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มที่เสริมยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับต่าง ๆ มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตต่อวัน พบว่า แพะในกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตที่ระดับ 13 กรัมต่อวัน กลุ่มที่เสริมยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล มีอัตราการเจริญเติบโตที่ระดับ 30 กรัมต่อวัน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีอัตราการเจริญเติบโตที่ระดับ 34 43 28 กรัมต่อวัน ตามลำดับ กลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) กลุ่มที่เสริมอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม

น้ำหนักตัว พบว่ากลุ่มที่ใช้เมล็ดมะขาม และยาถ่ายพยาธิในการกำจัดพยาธิจะมีการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ เนื่องจากพยาธิในระบบทางเดินอาหารจะดูดกินเลือดและสารอาหารของสัตว์ ทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตช้ากว่ากลุ่มที่มีการกำจัดพยาธิ ตามตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** แสดงผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ในอาหารขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

Treatment	Control	Albendazol	Tamarind seed (g/kg BW)			SEM	p-value
			2.5	5.0	7.5		
Initial LW (kg)	18.7	18.4	18.3	18.6	18.3	2.22	0.9989
Final LW	19.3	19.8	19.9	20.5	19.6	2.19	0.9495
Weight change (kg)	0.6 <sup>c</sup>	1.4 <sup>b</sup>	1.6 <sup>ab</sup>	2.0 <sup>a</sup>	1.3 <sup>b</sup>	0.30	0.0002
LWG (g/day)	13 <sup>c</sup>	30 <sup>b</sup>	34 <sup>ab</sup>	43 <sup>a</sup>	28 <sup>b</sup>	0.01	0.0002

a b c

Means in the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

## 4.2 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามในอาหารขึ้น ต่อการลดปริมาณไข่พยาธิในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อปริมาณการเปลี่ยนแปลงของไข่พยาธิในมูลแพะเนื้อ เพศเมียที่มีการติดพยาธิตามธรรมชาติที่ได้จากฟาร์มเกษตรกรจำนวน 20 ตัว แบ่งเป็น 5 กลุ่มการทดลอง กลุ่มการทดลองละ 4 ตัว โดยวิธีการสุ่ม กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่ได้รับยาถ่ายพยาธิ อัลเบนดาโซล กลุ่มที่ 3 4 และ 5 ได้รับเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน พบว่าก่อนการทดลอง 9 วัน กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณไข่พยาธิเท่ากับ 940 600 930 740 และ 640 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และมีปริมาณเพิ่มขึ้น จนถึงวันที่ 0 ทั้ง 5 กลุ่ม มีปริมาณไข่พยาธิเพิ่มขึ้นเป็น 3,710 3,770 3,450 3,340 และ 2,710 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล เมื่อทำการเสริมยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และเมล็ดมะขามแล้ว พบว่าในวันที่ 3 กลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้ให้ยาถ่ายพยาธิ และเสริมเมล็ดมะขามมีปริมาณไข่พยาธิเพิ่มขึ้นเป็น 4,730 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล และในวันที่ 6 เพิ่มขึ้นเป็น 7,050 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล แต่เมื่อถึงวันที่ 9 ปริมาณไข่พยาธิลดลงเป็น 5,370 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล ปริมาณพยาธิเมื่อเพิ่มปริมาณมากเกินไปจะทำให้พยาธิเกิดการแย่งที่เกาะยึดในผนังกระเพาะ และแย่งชิงอาหาร และขับ

สารพิษ ทำให้พยาธิบางส่วนหลุดออกมาทางระบบทางเดินอาหาร แต่ในกลุ่มที่เสริมยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และเมลิคมะขาม พบว่าเมื่อทำการตรวจนับปริมาณไข่พยาธิหลังจากทำการเสริม 3 วัน ไข่พยาธิมีปริมาณลดลงเหลือ 2,140 2,400 1,910 และ 1,570 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ทั้งการให้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และการเสริมเมลิคมะขาม มีปริมาณของไข่พยาธิไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เช่นเดียวกับการเสริมในวันที่ 6 และ 9 พบว่ากลุ่มที่ถ่ายพยาธิด้วยยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และเมลิคมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ในวันที่ 6 หลังจากการเสริม แพะมีปริมาณไข่พยาธิลดลงเหลือ 110 750 40 และ 140 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ และในวันที่ 9 หลังจากการเสริม แพะมีปริมาณไข่พยาธิลดลงเหลือ 340 410 30 และ 170 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ และเมื่อทำการหาปริมาณไข่พยาธิรวม โดยการเก็บมูลทั้งหมดที่แพะขับถ่ายในหนึ่งวันพบว่าให้ผลสอดคล้องกับการนับปริมาณไข่พยาธิในหนึ่งกรัม ตามตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** ผลของการเสริมเมลิคมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของพยาธิภายในของแพะเนื้อก่อนเสริมและหลังเสริมเมลิคมะขาม

Day	Control	Albendazol	Tamarind seed (g/kg BW)			SEM	p-value
			2.5	5.0	7.5		
Fecal of Eggs ( $\times 10^3$ Eggs/g/day)							
-9	0.94	0.60	0.93	0.74	0.64	0.10	0.7175
-6	1.34	1.05	0.86	1.19	0.94	0.15	0.8520
-3	1.68	2.07	1.76	2.00	1.76	0.23	0.9793
0	3.71	3.77	3.45	3.34	2.71	0.35	0.8796
3	4.73 <sup>a</sup>	2.14 <sup>b</sup>	2.40 <sup>b</sup>	1.91 <sup>b</sup>	1.57 <sup>b</sup>	0.21	0.0001
6	7.05 <sup>a</sup>	0.11 <sup>b</sup>	0.75 <sup>b</sup>	0.04 <sup>b</sup>	0.14 <sup>b</sup>	0.18	0.0001
9	5.37 <sup>a</sup>	0.34 <sup>b</sup>	0.41 <sup>b</sup>	0.03 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.13	0.0001

**ตารางที่ 4.2** ผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของพยาธิภายในของแพะเนื้อก่อนเสริมและหลังเสริมเมล็ดมะขาม (ต่อ)

Day	Control	Albendazol	Tamarind seed (g/kg BW)			SEM	p-value
			2.5	5.0	7.5		
Total Fecal of Eggs (×10 <sup>4</sup> Eggs/day)							
-9	3.62	2.21	2.91	2.70	2.42	0.35	0.7521
-6	5.00	3.57	3.05	4.02	3.54	0.56	0.8434
-3	6.85	7.78	6.86	7.36	6.28	0.95	0.9897
0	13.17	12.45	12.96	10.88	9.88	1.31	0.9127
3	16.38 <sup>a</sup>	7.10 <sup>b</sup>	8.90 <sup>b</sup>	6.25 <sup>b</sup>	0.57 <sup>b</sup>	0.57	0.0001
6	25.68 <sup>a</sup>	4.20 <sup>b</sup>	2.85 <sup>b</sup>	0.15 <sup>b</sup>	0.46 <sup>b</sup>	0.56	0.0001
9	19.30 <sup>a</sup>	1.35 <sup>b</sup>	1.54 <sup>b</sup>	0.11 <sup>b</sup>	0.57 <sup>b</sup>	0.39	0.0001

<sup>a b</sup>

Means in the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

#### 4.3 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามในอาหารชั้น ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาวของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อปริมาณการเปลี่ยนแปลงของค่าความอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว พบว่าก่อนการทดลองค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ก่อนการเสริม 7 วัน มีค่าความอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 20.8 20.5 21.9 24.4 และ 21.3% ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ซึ่งในแพะปกติที่ไม่มีการติดพยาธิมาก่อน ค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดจะอยู่ระหว่าง 22-38% แต่เนื่องจากแพะที่ใช้ในการทดลองนี้ เป็นแพะที่ได้จากฟาร์มเกษตรกรที่มีการติดพยาธิในระยาระวังมาอยู่แล้ว ทำให้ระดับของค่าการอัดแน่นเม็ดเลือดแดงในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นในกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่

ระดับ 5.0 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ที่มีค่าการอัดแน่นเม็ดเลือดแดงที่สูงกว่ากลุ่มอื่นและอยู่ในระดับเกณฑ์มาตรฐาน และในวันที่ 0 ทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีค่าการอัดแน่นเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 21.0 21.0 24.0 23.9 และ 22.6% ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เช่นเดียวกับในวันที่ 7 หลังการเสริม ที่มีค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง เท่ากับ 22.0 22.0 23.0 23.2 และ 22.1% จนถึง 14 วันหลังจากการเสริม พบว่าทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีค่าการอัดแน่นเม็ดเลือดเท่ากับ 19.1 22.3 23.7 23.4 และ 20.5% ตามลำดับ และ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงในกลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และ เมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 และ 5.0 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับเกณฑ์มาตรฐาน

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเม็ดเลือดแดง พบว่าก่อนการทดลอง 7 วัน แพะในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ถ่ายพยาธิด้วยยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 5.7 6.0 5.9 6.1 และ  $5.3 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีปริมาณเม็ดเลือดแดงต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งโดยปกติปริมาณเม็ดเลือดแดงในแพะเนื้อจะอยู่ที่  $8.0-18.0 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร เช่นเดียวกับในวันที่ 0 พบว่าแพะทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีปริมาณเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 5.7 6.5 6.3 5.8 และ 5.8 ตามลำดับ ต่อมาเมื่อทำการถ่ายพยาธิด้วยอัลเบนดาโซล และเสริมเมล็ดมะขาม พบว่า หลังจากการเสริมในวันที่ 7 แพะมีปริมาณเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 5.7 5.2 5.5 5.7 และ  $5.8 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เนื่องจากแพะที่ติดพยาธิจะถูกพยาธิกิน และทำลายเม็ดเลือดแดง แต่แพะจำเป็นต้องใช้เวลาในการสร้างเม็ดเลือดแดงขึ้นมาใหม่ทำให้ไม่พบความแตกต่างของกลุ่มการทดลอง เช่นเดียวกับการตรวจนับปริมาณเม็ดเลือดแดงในวันที่ 14 ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม จากการตรวจนับเม็ดเลือดแดงพบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับเมล็ดมะขามและยาถ่ายพยาธิ มีปริมาณเม็ดเลือดแดงต่ำลงจากวันที่ 7 จาก  $5.7 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร เป็น  $4.7 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร แต่ในกลุ่มที่ได้รับยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 มีปริมาณเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้นจาก 5.2 และ  $5.5 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร เพิ่มขึ้นเป็น 6.5 และ  $6.0 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ตามตารางที่ 4.3



**ตารางที่ 4.3** ผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว

Day	Control	Albendazol	Tamarind seed (g/kg BW)			SEM	p-value
			2.5	5.0	7.5		
Hematocrit (%)							
-7	20.8	20.5	21.9	24.4	21.3	0.79	0.5441
0	21.0	21.0	24.0	23.9	22.6	0.85	0.6692
7	22.0	22.0	23.0	23.2	22.1	1.03	0.9911
14	19.1	22.3	23.7	23.4	20.5	0.68	0.2175
Red Blood Cell Count (×10 <sup>5</sup> Cell/μl)							
-7	5.7	6.0	5.9	6.1	5.3	0.21	0.7146
0	5.7	6.5	6.3	5.8	5.8	0.26	0.8219
7	5.7	5.2	5.5	5.7	5.8	0.20	0.8850
14	4.7	6.5	6.0	5.6	5.0	0.29	0.2938
White Blood Cell Count (×10 <sup>3</sup> Cell/μl)							
-7	9.0	10.2	11.2	11.4	7.2	0.49	0.1623
0	15.7 <sup>b</sup>	11.5 <sup>a</sup>	10.9 <sup>b</sup>	11.2 <sup>b</sup>	15.1 <sup>ab</sup>	0.59	0.0459
7	11.6	11.0	10.2	11.2	12.4	0.49	0.7004
14	7.9 <sup>c</sup>	9.0 <sup>ab</sup>	13.9 <sup>a</sup>	13.3 <sup>a</sup>	11.6 <sup>ab</sup>	0.54	0.0118

<sup>a b</sup>

Means in the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณเม็ดเลือดขาวของแพะที่ได้รับยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และเมล็ดมะขามที่ระดับต่าง ๆ พบว่า ก่อนทำการทดลองแพะในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ถ่ายพยาธิด้วยยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณเม็ดเลือดขาวเท่ากับ 9.0 10.2 11.2 11.4 และ 7.2 $\times 10^3$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่ทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีปริมาณเม็ดเลือดขาวที่สูง ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อพยาธิทำให้แพะมีการสร้างเม็ดเลือดขาวมาต่อต้านพยาธิ และในวันที่ 0 แพะมีปริมาณเม็ดเลือดขาวเท่ากับ 15.7 11.5 10.9 11.2 และ 12.4 $\times 10^3$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ จนกระทั่งถึงวันที่ 14 แพะทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีปริมาณเม็ดเลือดขาวเท่ากับ

7.9 9.0 13.9 13.3 และ  $11.6 \times 10^3$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งตามปกติแล้วกลุ่มควบคุมควรมีปริมาณของเม็ดเลือดขาวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ แต่เนื่องจากแพะที่นำมาใช้ในการทดลองนี้เป็นแพะที่มีการติดพยาธิชนิดเรื้อรังทำให้ สุขภาพแพะมีปัญหาทำให้แพะมีการสร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวผิดปกติไปด้วย และในกลุ่มอื่น ๆ อาจเกิดโรคแทรกซ้อน เช่น พยาธิเม็ดเลือด เนื่องจากการทดลองนี้ไม่สามารถใช้ถ่ายภาพพยาธิเม็ดเลือดได้ อาจส่งผลต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวได้ ทำให้ค่าปริมาณเม็ดเลือดขาวไม่ตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ตามตารางที่ 4.3

## การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ต่อการลดปริมาณไข่พยาธิในระบบทางเดินอาหาร และประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต

### 4.4 ผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต

จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว ด้วยวิธีการกรอกปาก เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวของแพะ และอัตราการเจริญเติบโตของแพะเนื้อ เพศเมียระยะกำลังเจริญเติบโต หลังจากปริมาณพยาธิในระบบทางเดินอาหารลดลงเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เสริมยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน โดยแพะในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน และกลุ่มที่กรอกเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีน้ำหนักตัวเริ่มต้นอยู่ที่ 22.5 23.8 24.2 23.5 และ 23.5 กิโลกรัม ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) หลังจากเสร็จการทดลอง เป็นระยะ 30 วัน พบว่า แพะในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน และกลุ่มที่กรอกเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีน้ำหนักตัวเท่ากับ 24.5 25.8 26.3 25.4 และ 25.7 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตาม เช่นเดียวกับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของแต่ละกลุ่ม การทดลองพบว่า แพะทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีน้ำหนักเพิ่มเท่ากับ 2.05 2.00 2.05 1.93 และ 2.23 กิโลกรัม ตามลำดับ และมีการเจริญเติบโตต่อวันเท่ากับ 68 67 38 64 และ 74 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เนื่องจากแพะที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นแพะที่ทำการเหนี่ยวนำให้เกิดพยาธิ และใช้เวลาทดลองในระยะสั้นทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของผลการเจริญเติบโตที่เกิดจากพยาธิ ตามตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4** แสดงผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ด้วยวิธีการกรอกปากต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

Treatment	Control	Ivermectin	Tamarind seed (g/kg BW)			SEM	p-value
			2.5	5.0	7.5		
Initial LW (kg)	22.5	23.8	24.2	23.5	23.5	1.07	0.9896
Final LW	24.5	25.8	26.3	25.4	25.7	1.04	0.9945
Weight change (kg)	2.1	2.0	2.1	1.9	2.2	0.09	0.5536
LWG (g/day)	68.0	67.0	68.0	64.0	74.0	0.00	0.5598

a b ab

Means in the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

#### 4.5 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ต่อการลดปริมาณไข่พยาธิในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

จากการศึกษาผลของการเสริม เมล็ดมะขาม ต่อปริมาณการเปลี่ยนแปลงของไข่พยาธิ โดยเปรียบเทียบกับการใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คติน การศึกษานี้เป็นการศึกษาโดยใช้แพะเนื้อจำนวน 20 ตัว ทำการเหนี่ยวนำให้เกิดพยาธิโดยใช้ตัวอ่อนพยาธิ 6,000 ตัว ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงพยาธิจากไข่พยาธิในมูลแพะก่อนทำการทดลอง 30 วัน พบว่าหลังจากทำการเหนี่ยวนำพยาธิเข้าไปในระบบทางเดินอาหารของแพะ 30 วัน แพะในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คติน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณพยาธิเท่ากับ 3.7 4.8 2.9 3.7 และ 2.8 ฟองต่อกรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับ การตรวจนับปริมาณไข่พยาธิก่อนการทดลอง 6 วัน และ 3 วัน ก่อนการทดลอง โดย 6 วัน ก่อนการทดลองแพะมีปริมาณไข่พยาธิเท่ากับ 106.5 117.0 116.6 100.8 และ 116.5 ฟองต่อกรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ และ 3 วันก่อนการทดลองแพะมีปริมาณไข่พยาธิเท่ากับ 377.4 325.3 339.8 367.1 และ 348.5 ฟองต่อกรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ และในวันก่อนทำการเสริมเมล็ดมะขามแพะทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีปริมาณไข่พยาธิเท่ากับ 2,931.4 3,214.5 2,628.5 2,742.8 และ 2,379.9 ฟองต่อกรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ และในกลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คติน มีปริมาณของไข่พยาธิ เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อดูปริมาณไข่พยาธิทั้งหมดพบว่าปริมาณของไข่พยาธิทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีปริมาณไข่พยาธิไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) หลังจากนั้นทำการ

ให้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน ในกลุ่มการทดลองที่ 2 และกรอกเมล็ดมะขามในกลุ่มที่ 3 4 และ 5 ปริมาณ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่ยาถ่ายพยาธิ และเมล็ดมะขาม พบว่าหลังจากการทำการเสริมเป็นระยะเวลา 3 วัน ปริมาณของไข่พยาธิในกลุ่มควบคุมเพิ่มปริมาณขึ้นเป็น 4,201.8 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล และกลุ่มที่เสริมไอเวอร์เมคติน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณไข่พยาธิลดลงเหลือ 27.2 400.6 119.2 และ 47.8 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่ทั้ง 4 กลุ่มการทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของไข่พยาธิในวันที่ 6 และ วันที่ 9 หลังจากการเสริม ซึ่งพบว่าปริมาณของไข่พยาธิในวันที่ 6 กลุ่มควบคุมมีปริมาณไข่พยาธิเพิ่มขึ้นเป็น 7,957.7 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล และกลุ่มที่เสริมไอเวอร์เมคติน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณไข่พยาธิลดลงเหลือ 7.6 582.5 61.3 และ 12.3 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ ในวันที่ 9 กลุ่มควบคุมมีปริมาณไข่พยาธิเพิ่มขึ้นเป็น 8,173.0 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล และกลุ่มที่เสริมไอเวอร์เมคติน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณไข่พยาธิลดลงเหลือ 3.4 444.7 26.8 และ 12.7 ฟอง/กรัมน้ำหนักมูล ตามลำดับ สอดคล้องกับปริมาณไข่พยาธิทั้งหมด ที่พบว่า การใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน และเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว สามารถลดปริมาณไข่พยาธิได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ตามตารางที่ 4.5

**ตารางที่ 4.5** ผลของการเสริม เมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของพยาธิภายในของแพะเนื้อก่อนเสริมและหลังเสริมเมล็ดมะขาม

Treatment	Control	Ivermectin	Tamarind seed (g/kg BW)			SEM	p-value
			2.5	5.0	7.5		
Fecal of eggs (eggs/1 g)							
-30	4.8	3.7	2.9	3.7	2.8	0.5	0.7201
-6	117.0	106.5	116.6	100.8	116.5	4.7	0.7302
-3	325.3	377.4	339.8	367.1	348.5	7.1	0.1986
0	2931.4 <sup>ab</sup>	3214.5 <sup>a</sup>	2628.5 <sup>bc</sup>	2742.8 <sup>b</sup>	2379.9 <sup>c</sup>	44.6	0.0004
3	4201.8 <sup>a</sup>	27.2 <sup>b</sup>	400.6 <sup>b</sup>	119.2 <sup>b</sup>	47.8 <sup>b</sup>	66.7	0.0001
6	7957.7 <sup>a</sup>	7.6 <sup>b</sup>	582.5 <sup>b</sup>	61.3 <sup>b</sup>	12.3 <sup>b</sup>	337.7	0.0001

**ตารางที่ 4.5** ผลของการเสริม เมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของพยาธิภายในของแพะเนื้อก่อนเสริมและหลังเสริมเมล็ดมะขาม (ต่อ)

Treatment	Control	Ivermectin	Tamarind seed (g/kg BW)			SEM	p-value
			2.5	5.0	7.5		
Fecal of eggs (eggs/1 g)							
9	8173.0 <sup>a</sup>	3.4 <sup>b</sup>	444.7 <sup>b</sup>	26.8 <sup>b</sup>	12.7 <sup>b</sup>	104.0	0.0001
Total fecal of eggs (×10 <sup>3</sup> eggs/day)							
-30	1.8	1.3	0.9	1.3	1.1	0.3	0.5396
-6	35.1	27.8	33.4	28.9	35.1	1.6	0.2310
-3	132.4	136.7	132.4	134.7	125.1	3.2	0.8322
0	1,060.8	1,032.6	967.3	901.5	870.7	0.1	0.2272
3	1,452.8 <sup>a</sup>	10.1 <sup>b</sup>	967.3 <sup>b</sup>	45.1 <sup>b</sup>	16.9 <sup>b</sup>	28.7	0.0001
6	2,912.0 <sup>a</sup>	2.7 <sup>b</sup>	221.1 <sup>b</sup>	23.3 <sup>b</sup>	4.2 <sup>b</sup>	121.8	0.0001
9	1,171.1 <sup>a</sup>	178.9 <sup>b</sup>	240.2 <sup>b</sup>	168.7 <sup>b</sup>	4.8 <sup>b</sup>	28.9	0.0001

a b c ab

Means in the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

#### 4.6 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาวของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ต่อปริมาณการเปลี่ยนแปลงของความอัดแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว พบว่าก่อนการทดลอง 30 วันปริมาณความหนาแน่นของเม็ดเลือดแดงของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เม็คติน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 มีค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 37.6 37.9 37.9 37.0 และ 37.0% ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ซึ่งในแพะปกติ ค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดจะอยู่ระหว่าง 22-38% และในวันที่ 0 ก่อนทำการเสริมทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 37.9 37.8 37.4 37.3 และ 37.7% ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และ 7 วันหลังทำการเสริมทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 37.6 37.3 36.9 35.9 และ 36.5% ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทาง

สถิติ ( $P>0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการวัดค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงในวันที่ 14 หลังจากการเสริม พบว่า ค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงในกลุ่มควบคุมมีค่าลดลงเหลือ 32.6% ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณพยาธิที่เพิ่มขึ้น และแตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คตินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อดูค่าการอัดแน่นของกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งมีค่าการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 35.3 34.9 และ 34.6% ตามลำดับ ถึงแม้ว่าจะไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่ก็ยังไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คตินเช่นเดียวกัน

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเม็ดเลือดแดง พบว่าก่อนการทดลอง 30 วัน แพะในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ถ่ายพยาธิด้วยยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คติน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปากที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 15.43 15.50 15.50 14.76 และ 14.94  $10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ซึ่งโดยปกติปริมาณเม็ดเลือดแดงในแพะเนื้อจะอยู่ที่  $8.0-18.0 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร เช่นเดียวกับในวันที่ 0 พบว่าแพะทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีปริมาณเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 15.65 16.37 16.46 15.62 และ  $16.26 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ต่อมาเมื่อทำการถ่ายพยาธิด้วยไอเวอร์แม็คติน และเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปากพบว่า หลังจากการเสริมในวันที่ 7 แพะมีปริมาณเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 15.65 16.37 16.46 15.62 และ  $16.26 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เช่นเดียวกับการตรวจนับปริมาณเม็ดเลือดแดงในวันที่ 14 พบว่าทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีปริมาณเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 15.19 17.33 16.15 15.32 และ  $15.86 \times 10^5$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ตามตารางที่ 4.3

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณเม็ดเลือดขาวของแพะที่ได้รับยาถ่ายพยาธิ และเมล็ดมะขาม ที่ระดับต่าง ๆ พบว่า ก่อนทำการทดลองแพะในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ถ่ายพยาธิด้วยยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คติน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีปริมาณเม็ดเลือดขาวเท่ากับ 8.49 8.36 8.39 8.73 และ  $8.77 \times 10^3$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และในวันที่ 0 แพะมีปริมาณเม็ดเลือดขาวเท่ากับ 8.41 8.29 8.51 8.56 และ  $8.66 \times 10^3$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ เช่นเดียวกับการตรวจนับปริมาณเม็ดเลือดขาวในวันที่ 7 พบว่าทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีปริมาณเม็ดเลือดขาวเท่ากับ 9.29 8.89 9.24 9.19 และ  $9.14 \times 10^3$  เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการตรวจนับปริมาณเม็ดเลือดขาวในวันที่ 14 แพะในกลุ่มควบคุมมีปริมาณเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นเป็น  $12.56 \times 10^3$  เซลล์ต่อไมโครลิตร แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คติน และกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) และกลุ่มที่ถ่ายพยาธิด้วยไอเวอร์แม็คติน และเมล็ดมะขามมีปริมาณเม็ดเลือดขาวเท่ากับ 8.25 8.85 8.49 และ  $8.10 \times 10^3$

เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) สอดคล้องกับปริมาณพยาธิที่ลดลงของกลุ่มที่เสริมยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เม็คติน และเมล็ดมะขาม ตามตารางที่ 4.6

**ตารางที่ 4.6** ผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ต่อการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว

Treatment	Control	Ivermectin	Tamarind seed (g/kg BW)			SEM	p-value
			2.5	5.0	7.5		
Hematocrit (%)							
-30	37.6	37.9	37.9	37.0	37.0	0.49	0.9512
0	37.9	37.8	37.4	37.3	37.7	0.35	0.9782
7	37.6	37.3	36.9	35.9	36.5	0.34	0.5297
14	32.6 <sup>b</sup>	37.1 <sup>a</sup>	35.3 <sup>ab</sup>	34.9 <sup>ab</sup>	34.6 <sup>ab</sup>	0.41	0.0453
Red Blood Cell Count (×10 <sup>5</sup> Cell)							
-30	15.43	15.50	15.50	14.76	14.94	0.19	0.5994
0	15.65	16.37	16.46	15.62	16.26	0.30	0.8343
7	15.66	15.79	16.06	15.11	15.66	0.29	0.8997
14	15.19	17.33	16.15	15.32	15.86	0.31	0.2495
White Blood Cell Count (×10 <sup>3</sup> Cell)							
-30	8.49	8.36	8.39	8.73	8.77	0.19	0.9278
0	8.41	8.29	8.51	8.56	8.66	0.16	0.9589
7	9.29	8.89	9.24	9.19	9.14	0.19	0.9695
14	12.56 <sup>a</sup>	8.25 <sup>b</sup>	8.85 <sup>b</sup>	8.49 <sup>b</sup>	8.10 <sup>b</sup>	0.19	0.0001

a b ab

Means in the same row with different superscripts differ ( $P<0.05$ ).

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการทดลอง

#### 5.1 การศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่มีแทนนิน 8.6% ต่อการลดปริมาณพยาธิ ภายในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

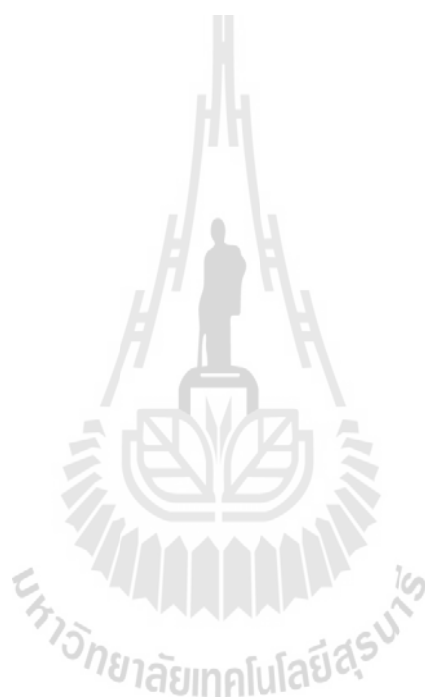
จากการทำการทดลองเรื่องการศึกษาผลของการเสริม เมล็ดมะขาม ที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ในอาหารข้น ซึ่งมีปริมาณแทนนินประมาณ 0.22 0.44 และ 0.66 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ที่มีผลต่อการกำจัดพยาธิในแพะพบว่า การเสริมเมล็ดมะขามที่มีปริมาณพบว่าสามารถลดปริมาณไข่พยาธิได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Cenci et al. (2006) ที่ทำการทดลองโดยใช้ใบของต้น Acacia ที่มีแทนนิน 18% โดยใช้แกะพันธุ์ซานต้าอีนัส เลี้ยงแบบไร้ทุ่ง พบว่าการใช้แทนนินจากต้น Acacia เสริมในแกะสามารถลดปริมาณไข่พยาธิ *Trichostrongylus colubriformis* *Haemonchus contortus* *Oesophagostomum columbianum* *Cooperia* sp. *Strongyloides papillosus* *Trichuris globulosa* and *Moniezia expansa* ในแกะได้ เช่นเดียวกับการทดลองของ Min et al. (2002) ที่ทำการทดลองในแพะไร้ทุ่งด้วยการเสริมสารสกัดแทนนินจาก *Lespedeza cuneata* ปริมาณ 46 กรัมเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่เสริมพบว่า การเสริมสารสกัดแทนนินปริมาณ 46 กรัมต่อตัวสามารถลดปริมาณไข่พยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหารได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการทดลองของ Bengaly et al. (2007) และการทดลองของ Max et al. (2004) ที่พบว่าการเสริม แทนนิน ที่ปริมาณ 9.4-37.6 g และ 2.5-5% ในอาหารไม่มีผลต่อการกินได้ การย่อยได้ และสามารถทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริม เนื่องจากสัตว์ที่มีพยาธิในระบบทางเดินอาหารจะทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตลดลงจากปกติ และการเสริมพืชที่มีสารแทนนิน สามารถลดปริมาณของไข่พยาธิของแพะ และแกะได้ และจากการเสริมเมล็ดมะขามมีผลทำให้การเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และสามารถลดปริมาณไข่พยาธิได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของทวิศิลป์ และพิศาล (2549) ที่ทดสอบประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรมะขามที่มีต่อพยาธิตัวกลมในลูกกระบือ โดยใช้เมล็ดในมะขามบดกรอกปาก 10 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม พบว่าทำให้การเจริญเติบโตของกระบือเพิ่มขึ้น และสามารถลดปริมาณไข่พยาธิตัวกลมได้



## 5.2 การศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล ต่อการลดปริมาณพยาธิภายในระบบทางเดินอาหารของแพะเนื้อ ระยะกำลังเจริญเติบโต

จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว โดยการผสมในอาหารข้น ต่อการเปลี่ยนแปลงของพยาธิภายในของแพะเนื้อที่มีการติดพยาธิตามธรรมชาติจากฟาร์มเกษตรกร เปรียบเทียบกับกลุ่มที่เสริมยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล พบว่าประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล มีประสิทธิภาพในการกำจัดพยาธิภายในในวันที่ 3 หลังจากการถ่ายพยาธิ ประมาณ 44% ของพยาธิทั้งหมด ในวันที่ 7 หลังจากการถ่ายพยาธิมีประสิทธิภาพประมาณ 71% ของพยาธิทั้งหมด และในวันที่ 14 หลังจากการถ่ายพยาธิมีประสิทธิภาพประมาณ 91% ของพยาธิทั้งหมด สอดคล้องกับการทดลองของอาคม และคณะ (2548) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของอัลเบนดาโซล (เอเบน-15<sup>®</sup>) ต่อการกำจัดหนอนพยาธิตัวกลมกลุ่ม Strongylids ในทางเดินอาหารของแพะเนื้อที่ติดพยาธิตามธรรมชาติโดยให้แพะกินยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล ในขนาด 6 และ 8 มก./กก. น้ำหนัก พบว่าประสิทธิภาพของยาอัลเบนดาโซลที่มีต่อพยาธิตัวกลมกลุ่ม Strongylids จะสูงในช่วง 3-7 วันหลังให้ยาโดยมีประสิทธิภาพประมาณ 94% (ขนาดยา 8 มก./กก. น้ำหนัก) และ 88-90% (ขนาดยา 6 มก./กก. น้ำหนัก) หลังจากนั้นพบว่าประสิทธิภาพของยาจะลดลงอย่างต่อเนื่องโดยการใช้ขนาด 6 มก./กก. น้ำหนัก มีประสิทธิภาพประมาณ 50 และ 27.5% หลังให้ยา 1 และ 2 เดือน ตามลำดับ และใช้ขนาด 8 มก./กก. น้ำหนัก มีประสิทธิภาพ 69.4 70.6 และ 49.8% หลังให้ยา 2 สัปดาห์ 1 และ 2 เดือน ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับการทดลองของสุรพล และคณะ (2537) ศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิ อัลเบนดาโซล เลวามิโซล และไอเวอร์เมคตินต่อพยาธิตัวกลมในทางเดินอาหารของลูกแพะหย่านม โดยให้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล ลีวาไมโซล และไอเวอร์เมคติน พบว่าหลังจากถ่ายพยาธิแล้ว 21 วัน ประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิ อัลเบนดาโซล ลีวาไมโซล และไอเวอร์เมคติน เท่ากับ 87% 95% และ 92% ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับการทดลองของธีระศักดิ์ และคณะ (2550ก) ศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมคติน และออกซิเบนดาโซล ชนิดผงที่ใช้ในสูตรในการควบคุมพยาธิลำไส้ในแม่ม้าเตรียมทาบที่ติดโรคพยาธิตามธรรมชาติจำนวน 47 ตัว จากการตรวจนับจำนวนไข่พยาธิต่อกรัม (Egg counts per gram; EPG) พบว่ากลุ่มที่ให้ไอเวอร์เมคติน มีอัตราการลดลงของค่าเฉลี่ย EPG 99.3-99.5% ในช่วง 4 สัปดาห์ หลังการให้ยาส่วนกลุ่มที่ให้ออกซิเบนดาโซล มีอัตราการลดลงต่ำกว่า 15.9-49.2% ในช่วง 4 สัปดาห์ และธีระศักดิ์ และคณะ (2550ข) ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของไอเวอร์เมคติน และเฟนเบนดาโซล ชนิดผงที่ให้ทางปากต่อพยาธิตัวกลม กลุ่มสตรองกัยลัสในแม่ม้าเตรียมทาบที่ติดพยาธิตามธรรมชาติจำนวน 48 ตัว ผลการตรวจนับค่าเฉลี่ยจำนวนไข่พยาธิต่อกรัม (EPG) พบว่ากลุ่มที่ให้ไอเวอร์เมคติน มีอัตราการลดลงของ EPG 96-100%

ในช่วง 7 สัปดาห์ หลังการให้ยาส่วนกลุ่มที่ให้ เฟนเบนดาโซล มีอัตราการลดลงของ EPG 12.3-36.4% ในช่วง 4 สัปดาห์



## บทที่ 6

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### 6.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขาม ที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว ด้วยวิธีการผสมในอาหารชั้น เปรียบเทียบกับการใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซลในแพะ-เนื้อระยะกำลังเจริญเติบโต ต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว การเปลี่ยนแปลงของปริมาณไข่พยาธิในระบบทางเดินอาหาร และการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของเลือดในแพะที่มีการติดพยาธิตามธรรมชาติจากฟาร์มเกษตรกร พบว่าแพะที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 2.5 และ 5.0 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามที่ระดับ 7.5 และกลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล และการเสริมเมล็ดมะขามในทุกะดับสามารถลดปริมาณไข่พยาธิในระบบทางเดินอาหารได้ไม่แตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) จากกลุ่มที่ใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล แต่ทั้งสี่กลุ่มการทดลองสามารถลดปริมาณไข่พยาธิได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่อย่างไรก็ตามการเสริมทั้งเมล็ดมะขามทั้ง 3 ระดับ และการใช้ยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซลไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของเลือด

จากการศึกษาผลของการเสริมเมล็ดมะขามด้วยวิธีการกรอกปาก ที่ระดับ 2.5 5.0 และ 7.5 กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว เปรียบเทียบกับการใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็คตินต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว การเปลี่ยนแปลงของปริมาณไข่พยาธิ และองค์ประกอบของเลือดในแพะเนื้อระยะกำลังเจริญเติบโตที่ทำการเหนี่ยวนำให้เกิดพยาธิ พบว่าก่อนการทดลองปริมาณไข่พยาธิของทั้ง 5 กลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่เมื่อตรวจในวันที่ 3 6 และ 9 หลังจากเสริมเมล็ดมะขาม และไอเวอร์แม็คตินไปแล้วพบว่าปริมาณไข่พยาธิของกลุ่มที่เสริมมีปริมาณของไข่พยาธิลดลงต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) แต่ทั้ง 4 กลุ่มมีปริมาณไข่พยาธิลดลงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P<0.05$ ) จากการศึกษาค้นหาผลของการเสริมเมล็ดมะขามต่อปริมาณการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว พบว่าก่อนการทดลองปริมาณความหนาแน่นของเม็ดเลือดแดง ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาวของทั้ง 5 กลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่เมื่อตรวจในวันที่ 14 หลังจากการเสริมเมล็ดมะขาม และไอเวอร์แม็คตินไปแล้วพบว่าความหนาแน่นของเม็ดเลือดแดงในกลุ่มควบคุมมีปริมาณลดลงจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) และในกลุ่มที่ฉีดยาไอ-

เวอร์เม็คดินมีค่าความหนาแน่นเมล็ดเลือดแดงสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ในกลุ่มที่เสริมเมล็ดมะขามทั้งสามระดับไม่มีความแตกต่างกัน และไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ให้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เม็คติน

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการส่งเสริมการใช้เมล็ดมะขามแทนการใช้ยาถ่ายพยาธิ เพื่อโอกาสทางการตลาดในอนาคต ในการทำอาหารปลอดภัยสำหรับการส่งออก
2. ควรมีการสนับสนุนให้เกษตรกรที่เลี้ยงแพะนม ประยุกต์ใช้เมล็ดมะขามเพื่อลดปริมาณพยาธิแทนการใช้ยา โดยเฉพาะกลุ่มผู้เลี้ยงแพะนม เพื่อให้ได้กำไรมากขึ้นเนื่องจากไม่ต้องพักการรีดเนื่องจากยาถ่ายพยาธิ
3. ควรมีการสนับสนุนให้ใช้เมล็ดมะขามสลับกับการใช้ยากำจัดพยาธิที่ใช้อยู่ปัจจุบัน เนื่องจากการใช้ยาแบบเชิงเดียวอาจทำให้เกิดการดื้อยาได้





เอกสารอ้างอิง

## เอกสารอ้างอิง

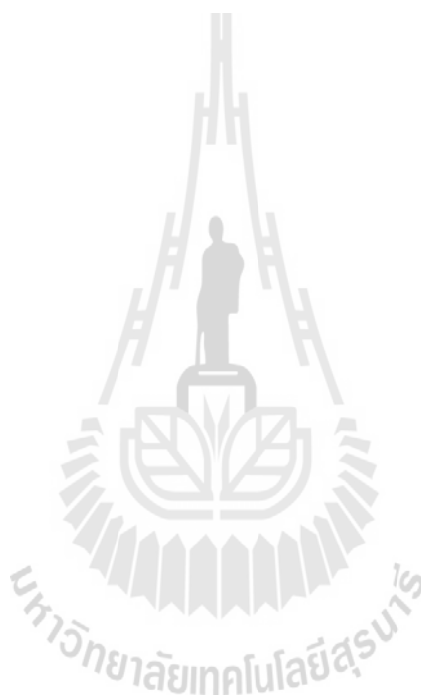
- ชารีนา ลีอัม. (2550). การเลี้ยงแพะตามวิถีมุสลิม แนวทางสู่ความสำเร็จ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 72-81.
- จตุพร กระจายศรี กิตติพงษ์ จันดีกระยอม สุวิทย์ พิงโพธิ์ และสัมพันธ์ สิงห์จันทร์. (2544). การศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิ อัลเบนดาโซล (เวอร์มีทาน) ต่อหนอนพยาธิชนิดต่าง ๆ ของโคนม. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 สาขาสัตวแพทยศาสตร์. หน้า 368-375.
- ราไฟร นามสีลี สุภาพร มนต์ชัยกุล วรรณ อ่างทอง และพิมพ์พร พลเสน. (2547). การประเมินค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารสัตว์โดยวิธี Hohenhiem Gas Test (2) วัตถุอาหารสัตว์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 379-384.
- ทัศนีย์ อภิชาติสร่างกูร อภิชาติ ศรีภัย สรภี ทองหลอม และขงยุทธ ศรีวิชัย . (2546). ผลการรักษาแพะและแกะที่ป่วยด้วยโรคพยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหาร. สัตว์เศรษฐกิจ. 21 : 64-68.
- ทวีศิลป์ จินด้าง และพิศาล จังศิริพรปกรณ์. (2549). ประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรมะขามที่มีต่อพยาธิตัวกลมในลูกกระบือ. ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์สุราษฎร์ธานี.
- พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน. (2530). การสำรวจชนิดของพยาธิภายในของแพะพื้นเมืองในจังหวัดสงขลา. วารสารสงขลานครินทร์. 9 : 7-18.
- เขวามาลย์ คำเจริญ. (2523). การวิเคราะห์แทนนินในกาแฟ. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์. หน้า 131-132.
- สมเกียรติ ประสานพานิช จำเริญ เทียงธรรม สิทธิชัย แก้วสุวรรณ และนครไชย อันชื่น. (2550). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องด้วยกระถิน. ภาควิชาสัตวบาลคณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาพร จิตตपालพงศ์ อาคม สังข์วรานนท์ นงนุช ภิญโญภาณุวัฒน์ วิษณุวัฒน์ จิมน้อย และวิทยา ขจรัมย์. (2546). การศึกษาเบื้องต้นของพยาธิโปรโตซัว และหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของแพะในจังหวัดสตูล. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41 3-7 กุมภาพันธ์ 2546. หน้า 596-606.

- สุพล เลื่องยศเชื้อชากุล. (2534). ประสิทธิภาพของยาอัลเบนดาโซล (อาดามาส) ในการลดจำนวนไข่พยาธิใบไม้ตับในโคเนื้อ. *สัตวแพทยสาร*. 42(4): 189-196.
- สุพล ชลดำรงกุล สุรศักดิ์ คชภักดี สมพร แซ่โล้ และวราภรณ์ พุทธิรักษา. (2537). ประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซล เลวามิโซล และไอเวอเมกตินต่อพยาธิตัวกลมในทางเดินอาหารของลูกแพะหย่านม. *วารสารสงขลานครินทร์*. 16(4): 393-397.
- สุรศักดิ์ คชภักดี สุพล ชลดำรงกุล สมเกียรติ สายธนู และวินัย ประถมพัสกาญจน์. (2536). การระบาดของพยาธิตัวกลมในทางเดินอาหารและโปรโตซัวเชื้อบิดของลูกแพะหย่านม. *วารสารสงขลานครินทร์*. 15: 23-29.
- เสาวลักษณ์ รุ่งแจ้ง และ Hiroshi Shinmoto. (2549). การสกัดสารต้านอนุมูลอิสระจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะขามโดยตัวทำละลาย. *สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- อากม สังข์วรานนท์ สถาพร จิตตपालพงศ์ เดชภาทร วงศ์เดชจร เทวีรัตน์ ศรีทอง และนัฐติพงษ์ ลำภา. (2548). ประสิทธิภาพของอัลเบนดาโซล (เอเบน-15) ต่อการกำจัดหนอนพยาธิตัวกลม กลุ่ม strongylids ในทางเดินอาหารของแพะเนื้อที่ติดพยาธิในธรรมชาติ. *สัตวแพทย์-สาร*. 68-78.
- อุษาเชษฐานนท์ สุทิน ธรรมยุติ ชาติชาย สังข์วิทย์ สมปอง สังกุม อุษณีย์ เจษฎา ไกรสร และชวพันธ์ อันตรเสน. (2536). การศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิอัลเบนดาโซลต่อพยาธิชนิดต่าง ๆ ในโค. *วารสารโรงพยาบาลสัตว์*. 4(1): 1-7.
- Bengaly, K., Mhlongo, S., and Nsahlai, I. V. (2007). **The effect of wattle tannin on intake, digestibility, nitrogen retention and growth performance of goats in South Africa.** School of Agricultural Science and Agribusiness, University of KwaZulu- Natal, South Africa.
- Cenci, F. B., Louvandini, H., McManus, C. M., Dell'Porto, A., Costa, D. M., Araujo, S. C., Minhó, A. P., and Abdalla, A. L. (2006). Effects of condensed tannin from *Acacia mearnsii* on sheep infected naturally with gastrointestinal helminthes. *Vet. Parasitol.* 144: 132-137.
- Dourmishev, L., Lyubomi, A., Dourmishev, A., and Schwartz, R. A. (2004). Ivermectin: pharmacology and application in dermatology. *Int. J. Dermatol.* 44(12): 981-988.

- Funaba, M., Kagiya, K., Iriki, T., and Abe, M. (1997). Duodenal flow of microbial nitrogen estimated from urinary excretion of purine derivatives in calves after early weaning. **J. Anim. Sci.** 75: 1965-1973.
- Gilioli, R., Andrade, L. A. G., Passos, L. A. C., Silva, F. A., Rodrigues, D. M., Guaraldo, A. M. A. (2000). Parasite survey in mouse and rat colonies of Brazilian laboratory animal houses kept under different sanitary barrier conditions. **Arq. Bra. Med. Vet. Zootec.** 52.
- Kraivichian K., Nuchprayoon, S., Stichalernchai, P., Chaiaicumpa, W., and Yentakam S. (2004). Treatment of cutaneous gnathostomiasis with ivermectin. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 71(5): 623-628.
- Max, R. A., Dawson, J. M., Wakelin, D., Buttery, P. J., Kimambo, A. E., Kassuku, A. A., and Mtenga, L. A. (2002). **Effect of condensed tannin extracts on gastrointestinal nematodes of small ruminants.** University of Nottingham, Sutton Bonington Campus, Loughborough, United Kingdom.
- Max, R. A., Kimambo, A. E., Kassuku, A. A., Mtenga L. A., and Buttery, P. J. (2004). **The effect of wattle tannin drench or an acacia meal supplement on faecal egg counts and total worm burdens of tropical sheep with an experimental nematode infection.** Animal Diseases Research Institute (ADRI), Dar Es Salaam, Tanzania.
- Min, B. R., Attwood, G. T., Reilly, K., Sun, W., Peters, J. S., Barry, T. N., and McNabb, W. C. (2002). *Lotus corniculatus* condensed tannins decrease in vivo populations of proteolytic bacteria and affect nitrogen metabolism in the rumen of sheep. **Can. J. Microbiol.** 48: 911-921.
- Min, B. R., Barry, T. N., Attwood, G. T., and McNabb, W. C. (2003). The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: A review, **Anim. Feed Sci. Technol.** 106: 3-19.
- Min, B. R., Pomroy, W. E., Hart, S. P., and Sahlu, T. (2004). The effect of short-term consumption of a forage containing condensed tannins on gastro-intestinal nematode parasite infections in grazing wether goats. **Small Rumin. Res.** 51(3): 279-283
- Noblet, J., and Jaguelin-Peyraud, Y. (2007). Prediction of digestibility of organic matter and energy in the growing pig from an in vitro method. **Anim. Feed Sci. Technol.** 134: 211-222.



- Oba, M., and Allen, M. S. (1999). Evaluation of the importance of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: Effect on dry matter intake and milk yield of dairy cows. **J. Dairy Sci.** 82: 589-596.
- Paolini, V., Bergeaud, J. P., Grisez, C., Prevot, F., Dorchies, Ph., and Hoste, H. (2003). Effects of condensed tannins on goats experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Physiopathologie des Maladies Infectieuses et Parasitaires des Ruminants* 23, Toulouse, France.
- SAS. (1990). **SAS/STAT, User's Guide**. USA.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาพการทดลอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ก  
ภาพการทดลอง



ภาพที่ ผ1 กรง Metabolism ที่ใช้ในการเก็บการกินได้และเก็บมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ ผ2 รางแยกมูลและปัสสาวะของแพะออกจากกัน เพื่อนำมูลไปวิเคราะห์



ภาพที่ ผ3 ใช้ถังรองมูล เพื่อเก็บตัวอย่างมูลที่ถ่ายออกมาในแต่ละวัน



ภาพที่ ผ4 การชั่งอาหารขึ้นผงบรจุณง ถูลงละ 2% น้ำหนักตัวเพื่อให้แพะ





ภาพที่ ผ5 อาหารหยาบที่ใช้ในการทดลอง โดยใช้หญ้าแพงโกล่าแห้ง



ภาพที่ ผ6 แสดงวิธีการวิเคราะห์ปริมาณไข่พยาธิ ด้วยวิธี simple floatation



**ภาคผนวก ข**  
**วิธีการวิเคราะห์**

## ภาคผนวก ข

### วิธีการวิเคราะห์

#### 1. วิธีการทำการตรวจไขพยาธิ simple floatation ตามวิธีการของ Gilioli et al. (2000)

1. นำตัวอย่างมูลมา 5 กรัม ทำการบดให้เข้ากันแล้ว ทำการสุ่มออกมา 1 g ลงใน beaker 50 ml.
2. จากนั้นเติมน้ำเกลืออิ่มตัว 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
3. ทำการกรองด้วยผ้าขาวบาง หรือน้ำที่กรองได้ ไปใส่ลงในหลอดทดลอง
4. ซึ่งจะเจอน้ำเต็มพอดี แล้วจึงนำ coverslip มาปิดทับ ตั้งทิ้งไว้ เป็นเวลา 30 นาที
5. เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำ coverslip มาประกบกับสไลด์ฮีมาโทมิเตอร์ แล้วนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยทำการนับไขพยาธิที่อยู่ในช่องสเกลของฮีมาโทมิเตอร์ ซึ่งจำนวนที่ได้ออกจะสามารถไปคำนวณตามสูตรได้
6. สูตรคำนวณมีดังนี้

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ของปากหลอดทดลอง} &= \pi r^2 \\ \text{รัศมีของปากหลอดทดลอง} &= 0.6 \quad \text{cm.} \\ \text{พื้นที่ของปากหลอดทดลอง} &= 3.14 \times 0.6^2 \quad \text{cm}^2. \\ &= 1.13 \quad \text{cm}^2. \\ \text{พื้นที่ของ Hemosytometer} &= 0.3 \times 0.3 \\ &= 0.09 \quad \text{mm}^2. \\ &\approx 0.009 \quad \text{cm}^2. \\ \text{Hemosytometer มี 2 ช่องคิดเป็น} &= 0.018 \quad \text{cm}^2. \\ \text{ตัวแปรเท่ากับ} &= \frac{1.13}{0.018} = 62.78 \\ \text{*จำนวนไขพยาธิใน 1 กรัม} &= 62.78 \times \text{จำนวนไขพยาธิที่นับได้ในช่อง}\end{aligned}$$

#### 2. วิธีการวิเคราะห์แทนนินในเมล็ดมะขาม

1. นำตัวอย่างมา 5 กรัม มาเติมน้ำกลั่น 400 ml. แล้วนำไปต้มให้เดือด 1 ชั่วโมง
2. หลังจากนั้นนำไปกรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วกรองด้วยน้ำร้อน 2-3 ครั้ง แล้วหลังจากนั้นทำการปรับปริมาณให้ได้ 250 ml. แล้วตั้งให้สารละลายนี้เป็นสาร A



3. ทำการไปเปิดสาร A มา 100 cc. ใส่ลงใน ขวด Volumetric เติมน้ำละลาย gelatine 50 ml. แล้วทำการปรับให้ 250 ml. ด้วย acid sodium chloride เขย่าให้เข้ากัน และเทลงในขวด conical ซึ่งบรรจุ kaolin 20 g อยู่ภายในแล้วเขย่าเป็นเวลา 15 นาที แล้วกรองออกมา แล้วตั้งให้สารละลายนี้เป็นสาร B
4. นำสาร A 10 ml. เทลงใน flask ขนาด 1 ลิตร แล้วทำการเติม indigo carmine 25 ml. แล้วปรับให้ได้ปริมาตร 750 ml. แล้วนำไปไทเทรตกับ 0.04N  $\text{KMnO}_4$  โดยเวลาไทเทรตให้ปล่อย  $\text{KMnO}_4$  ลงมาครั้งละ 1 ml. พร้อมเขย่าจนกระทั่งจากสีน้ำเงินเปลี่ยนสีเหลืองแล้วจากสีเหลืองเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน ทำการจดบันทึกปริมาตรของ  $\text{KMnO}_4$  ที่ใช้ไปกำหนดค่าที่ได้เป็น A
5. นำสาร B 25 ml. แล้วทำตามข้อ 4 ทุกประการ แล้วทำการจดบันทึกปริมาตรของ  $\text{KMnO}_4$  ที่ใช้ไป กำหนดค่าที่ได้เป็น B
6. Tannin titre มีค่า =  $(A-4.0) - (B-4.5)$   
 $1 \text{ ml. } 1\text{N } \text{KMnO}_4 = 0.0416 \text{ g tannin (gallotannic acid)}$  \*ผลมักจะแสดงออกมาในรูป g. หรือ mg. ต่อหน่วยของน้ำหนักแห้ง

### 3. วิธีการหาค่าน้ำหนักแห้ง (Dry matter) ตามวิธีการของ Funaba et al. (1997)

1. ทำการสับมูลแพะเป็นรายตัว 10% จากมูลทั้งหมด นำไปบรรจุลงในถุงกระดาษ แล้วทำการชั่งน้ำหนัก จดบันทึกค่าที่ได้
2. นำไปอบที่อุณหภูมิ  $100^\circ\text{C}$  เป็น 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำออกมาชั่งน้ำหนัก จดบันทึกค่าได้
3. นำค่าที่ได้ก่อนอบ และหลังอบมาลบกันจะได้เป็นค่าน้ำหนักแห้ง (dry matter)

### 4. การนับจำนวนเม็ดเลือดขาวและเม็ดเลือดแดง (Enumeration of leukocyte and erythrocyte count)

การศึกษาส่วนประกอบของเลือด พบว่าประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นของเหลว และส่วนที่เป็นเซลล์ เซลล์ในเลือดมี 3 ชนิด คือ เม็ดเลือดขาว (white blood cell) เม็ดเลือดแดง (red blood cell) และเกล็ดเลือด (platelet) ส่วนที่เป็นของเหลวเรียกว่า พลาสมา (plasma) ซึ่งมีส่วนประกอบทางชีวเคมีหลายอย่าง แต่ในโรคโลหิตวิทยา เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ต่าง ๆ ในเลือด เช่น โรคโลหิตจาง โรคเมเร้งในเม็ดเลือดขาว โรคที่เกิดจากการขาดเกล็ดเลือด ฯลฯ จึงมีผู้ศึกษาจำนวนปริมาณของเซลล์แต่ละชนิดในเลือด เพื่อหาความสัมพันธ์กับโรคโลหิตวิทยาชนิดต่าง ๆ

การศึกษาปริมาณของเซลล์เม็ดเลือด เป็นการพิจารณาถึงความเข้มข้นของเซลล์เม็ดเลือดแต่ละชนิดในปริมาตรจำนวนหนึ่ง หน่วยที่ใช้โดยปกตินิยมเป็น cubic millimeter ( $\text{mm}^3$ ) ตามลักษณะของการ

นับโดยใช้ hemocytometer chamber ซึ่งจะมีตารางนับเซลล์แต่ละช่องกว้างและยาว 1 มม. แต่จากการประชุมของ International Committee of Standardized Hematology (ICSH) ได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานหน่วยวัดปริมาณของการนับจำนวนเม็ดเลือดต่อลิตร ตามตัวอย่างดังนี้

$$\text{จำนวนเม็ดเลือดขาว } 7 \times 10^3 / \text{mm}^3 = 7 \times 10^3 / \mu\text{l} = 7 \times 10^9 / \text{L}$$

$$\text{จำนวนเม็ดเลือดแดง } 5 \times 10^6 / \text{mm}^3 = 5 \times 10^6 / \mu\text{l} = 5 \times 10^{12} / \text{L}$$

$$\text{จำนวนเกร็ดเลือด } 300 \times 10^3 / \text{mm}^3 = 300 \times 10^3 / \mu\text{l} = 300 \times 10^9 / \text{L}$$

วิธีการนับจำนวนเม็ดเลือดโดยทั่วไปมี 3 ขั้นตอน คือ

1. การเจือจางเม็ดเลือด (diluting of blood) โดยใช้น้ำยาเจือจางชนิดที่เหมาะสมกับเม็ดเลือดชนิดนั้น ๆ

2. อัตราส่วนของเลือดกับน้ำยาเจือจาง (Sampling into measure volumn) โดยทั่วไปอัตราส่วนการเจือจางของเม็ดเลือดขาว มีค่า 1 : 20 และเม็ดเลือดแดงมีค่า 1 : 200 ใช้อุปกรณ์ที่สามารถวัดปริมาตรของอัตราเจือจางได้แม่นยำ อุปกรณ์ที่นิยมใช้คือ Thoma pipette

3. การนับจำนวนเม็ดเลือดในปริมาตรที่แน่นอน (counting in standard volumn) โดยนิยมใช้ counting chamber Neubauer ซึ่งมีตาราง 9 ช่อง แต่ละช่องมีพื้นที่  $1 \times 1 \text{ mm}^2$  และ chamber มีความลึก  $0.1 \text{ mm}^3$  และนับจำนวนเม็ดเลือดด้วยกล้องจุลทรรศน์

#### ลักษณะของ Neubauer chamber

- เป็นแผ่นแก้ว มีความหนา ใส และบริเวณกลางแผ่นเป็นพื้นที่เรียบ เรียกว่า floor pieces มีขอบสำหรับวาง cover glass เพื่อให้ความลึก  $0.1 \text{ mm}^3$

- พื้นที่เรียบตรงกลาง chamber แบ่งเป็น 2 ด้าน สามารถนับจำนวนเม็ดเลือดได้ 2 ค่า (double counting)

- พื้นที่เรียบประกอบด้วย ตาราง  $3 \times 3 \text{ mm}^3$  แบ่งเป็น 9 ช่อง ช่องละ  $1 \times 1 \text{ mm}^3$  พื้นที่มุมบนซ้ายขวา และล่างซ้ายขวา ทั้งหมด 4 ช่อง แต่ละช่องแบ่งออกเป็น 16 ช่องเล็ก จะใช้สำหรับนับจำนวนเม็ดเลือดขาว ส่วนพื้นที่ในตารางตรงกลาง จะแบ่งเป็น 25 ช่องเล็ก ใช้สำหรับนับจำนวนเม็ดเลือดแดง โดยใช้นับเพียง 5 ช่อง บนซ้าย - ขวา ล่างซ้าย - ขวา และตรงกลางเท่านั้น

#### วิธีทำความสะอาด Neubauer chamber และ cover glass

- ล้างด้วยน้ำเปล่าสะอาด และน้ำกลั่นเท่านั้น

- เช็ดให้สะอาดด้วยผ้าผืนเรียบ ไม่มีขน ไม่ควรใช้กระดาษทิชชู เพราะจะมีเศษผงกระดาษติด ทำให้รบกวนสายตาเวลานับเม็ดเลือด
- ไม่ควรใช้นิ้วมือแตะบริเวณพื้นที่ใช้นับเม็ดเลือด เพราะจะทำให้เกิดรอยนิ้วมือรบกวนการนับได้
- ระวังอย่าให้บริเวณที่ใช้นับเม็ดเลือดมีรอยขีดข่วน

#### ลักษณะของ Thoma pipette

1. Thoma pipette เป็นหลอดแก้ว (graduated capillary tube) โดยมี 3 ส่วน คือ ก้านของ pipette, กระเปาะผสมน้ำยา (mixing bulb) และส่วนปลายสำหรับดูดเลือด
2. ก้านของ pipette จะมีขีดแบ่ง 10 ขีด แต่ละขีดมีค่า 0.1 จะมีขีดหน้าวัดที่ 0.5 และ 1.0
3. กระเปาะผสมน้ำยาจะมีขนาดต่างกันตามอัตราการใช้ ถ้าเจ็จมากจะมีขนาดใหญ่ แต่ถ้าเจ็จน้อยจะมีขนาดเล็ก
4. ส่วนปลายของ pipette มีขีดบอกจำนวน  
 ขีด 11 แสดงว่าจำนวนปริมาณทั้งหมด 10 ส่วน ไม่นับรวมปริมาณส่วนที่เป็นก้าน pipette  
 ขีด 101 แสดงว่า จำนวนปริมาณทั้งหมด 100 ส่วน ไม่นับรวมปริมาณก้าน pipette
5. มีใบรับรองประกันคุณภาพ ความผิดพลาดไม่ควรเกิน  $\pm 1.0\%$

#### วิธีทำความสะอาด Thoma pipette

- ใช้ปลายลูกยางสวม pipette แล้วดูดน้ำล้างขึ้นลง 3 ครั้ง หรือจนกว่าจะสะอาด
- ดูดล้างด้วยน้ำยา acetone หรือ 95% alcohol 3 ครั้ง
- ปลอ่ยให้แห้งหรืออบไว้ในตู้อบฆ่าเชื้อ
- ถ้ามีการอุดตันต้องแช่ทิ้งไว้ใน cleaning solution ซึ่งมีส่วนประกอบของกรดจนกว่าการอุดตันหายไป

#### การนับจำนวนเม็ดเลือดขาว

##### หลักการ

เจ็จขาวเลือดด้วยน้ำยาลายเม็ดเลือดแดง และรักษาสภาพเม็ดเลือดขาว โดยใช้เครื่องมือที่ทราบอัตราส่วนการเจ็จขาวของเลือด แล้วนำไปนับด้วย hemocytometer หรือ counting chamber โดยดูจากกล้องจุลทรรศน์

น้ำยาเจือจาง มี 3 ชนิด คือ

1. 0.1 N HCl

- conc HCl 1 ml

- DW to 100 ml

2. 3% acetic acid

- glacial acetic acid 3 ml

- DW to 100 ml

3. Turk's solution

- Glacial acetic acid 2 ml

- Gentian violet (1% aqueous) 1 ml

- DW to 100 ml

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Thoma dilute white cell pipette

2. Improved Neubauer chamber และ cover glass

3. สายยางพร้อมกระบอกฉีดขนาด 1 ml (tuberculin syringe)

4. กล้องจุลทรรศน์ (Bright field microscope)

วิธีการทำ

1. ใช้เลือดจากการเจาะผิวหนัง หรือเลือดผสมสารกันเลือดแข็ง EDTA เขย่าให้เข้ากัน โดยวิธีคว่ำขวดกลับไปมา 2-3 ครั้ง

2. ใช้ white cell pipette ดูดเลือด โดยถือ pipette ในลักษณะตั้งฉาก เพื่อให้เห็นขีดบนก้าน pipette ได้ชัดเจน แล้วดูดเลือดให้ถึงขีด 0.5 อย่าให้เกิดฟองอากาศ ถ้าดูดเกินขีดเล็กน้อย ใช้สำลีเช็ดปลาย แล้วใช้นิ้วมือแตะปลายเบา ๆ เพื่อให้เลือดตรงขีดที่ต้องการ

3. เช็ดเลือดที่ติดอยู่รอบนอก pipette ออกให้หมด

4. จุ่ม pipette ในน้ำยาเจือจางสำหรับนับเม็ดเลือดขาว แล้วดูดน้ำยาผสมกับเลือดจนถึงขีด 11พอดี

5. ดึงสายยางออกใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้จับปลาย pipette ทั้ง 2 ข้างให้ pipette อยู่ในแนวนอน แล้วเขย่านาน 2-3 นาที อย่าให้เลือดในกระเปาะไหลลงมาถึงก้าน pipette

6. หยด 2-3 หยดแรกทิ้งไป เพื่อขจัดน้ำยาที่ไม่ได้ผสมกับเลือดออกให้หมด

7. บรรจุน้ำยาที่ผสมเลือดแล้วลงใน counting chamber ทั้ง 2 ด้าน อย่าให้น้ำยาล้นเกินขอบของพื้นที่นับเม็ดเลือด

8. ตั้ง counting chamberทิ้งไว้นาน 2-3 นาที เพื่อให้เม็ดเลือดขาวตกตะกอน

9. นำไปนับด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้ objective กำลังขยาย  $\times 10$  และปรับให้แสงไฟกล้องให้ความสว่างลดลง ปรับโฟกัสตรงพื้นที่ตารางที่จะนับเม็ดเลือด โดยสังเกตขอบเส้นตารางว่าชัดเจน โดยนับพื้นที่มุมตารางทั้ง 4 ช่อง และนับเม็ดเลือดขาวทั้ง 2 ด้านของ counting chamber นำมาหาค่าเฉลี่ย

### วิธีการคำนวณ

พื้นที่ 1 ช่อง เท่ากับ  $1 \times 1 \text{ mm}^2$  นับจำนวนทั้งหมด 4 ช่อง  $= 4 \times 1 \times 1 \text{ mm}^2$

ความลึกของ counting chamber  $= 0.1 \text{ mm}$

ปริมาตรที่ใช้ นับเม็ดเลือดขาว  $= 4 \times 1 \times 1 \times 0.1 \text{ mm}^3$

$= 0.4 \text{ mm}^3$  ปริมาตร  $0.4 \text{ mm}^3$  นับเม็ดเลือดขาวได้  $= a \text{ cell}$

ปริมาตร  $1 \text{ mm}^3$  จะนับได้  $= \frac{a \times 1}{0.4} \text{ cell}$

เนื่องจากเม็ดเลือด 1 / 20 มีจำนวนเม็ดเลือดขาว  $= \frac{a}{0.4} \text{ cell}$

ถ้าไม่เจือจางจะมีจำนวนเม็ดเลือดขาว  $= \frac{a}{0.4} \times \frac{20}{1} \text{ cell} = 50 a \text{ cell}$

ดังนั้น ตัวคูณของการนับจำนวนเม็ดเลือดขาวที่เจือจาง 1 : 20 และนับในพื้นที่ใหญ่ 4 ช่อง คือ 50

### ตัวอย่างคำนวณ

จำนวนเม็ดเลือดขาว 100 เซลล์มี nucleated red cell จำนวน  $b \text{ cell}$  ใน blood smear

ดังนั้นเม็ดเลือดขาว + NRC จำนวน  $100 + b$  มีเม็ดเลือดขาวจริง 100 เซลล์

ถ้านับจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด  $c / \text{mm}^3$  จะมีเม็ดเลือดขาวจริง  $= \frac{100 \times c}{(100 + b)}$  เซลล์

### ข้อแนะนำ

1. กรณีเม็ดเลือดขาวจำนวนมาก ไม่สามารถนับได้โดยการเจือจาง 1 : 20 อาจทำได้โดยการดูดเลือด ซิต 0.1 และคูนน้ำยาเจือจางถึงซิต 11 จะได้อัตราส่วน 1 : 100
2. กรณีเม็ดเลือดขาวจำนวนน้อยกว่า 2,500 / mm<sup>3</sup> อาจใช้อัตราส่วนเจือจาง 1 : 10 โดยการดูดเลือดซิต 1.0 และคูนน้ำยาเจือจาง ถึงซิต 11

### การนับจำนวนเม็ดเลือดแดง

#### หลักการ

เจือจางเลือดด้วยน้ำยารักษาสภาพเม็ดเลือดแดง ในเครื่องมือที่ทราบอัตราส่วนแน่นอน แล้วนำไปนับใน counting chamber โดยดูจากกล้องจุลทรรศน์

#### น้ำยา

น้ำยาที่ใช้ช่วยป้องกันไม่ให้เลือดแข็งตัว และเป็น isotonic solution คือ ไม่ทำลายเม็ดเลือดแดง มีดังนี้

#### 1. Gower's solution

- Sodium sulfate 12.5 g
- Glacial acetic acid 33.3 ml
- DW to 200 ml

#### 2. Hayem's solution

- Sodium sulfate 2.5 g
- Sodium chloride 0.5 g
- Mercuric chloride 0.25 ml
- DW to 100 ml

#### 3. Toison's solution

- Sodium chloride 1 g
- Sodium sulfate 8 g
- Methyl violet 0.025 g
- Glycerine 30 ml
- DW to 180 ml

### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Thoma diluting red cell pipette
2. Improved Neubauer chamber และ cover glass
3. สายยางและกระบอกฉีดขนาด 1 ml
4. กล้องจุลทรรศน์ (Bright field microscope)

### วิธีการนับเม็ดเลือดแดง

วิธีการทำเช่นเดียวกับการนับจำนวนเม็ดเลือดขาว แต่ใช้ RBC pipette โดยดูดเลือดถึงขีด 0.5 แล้วดูดน้ำยาเจือจางถึงขีด 101 จะได้อัตราส่วนเจือจาง 1 : 200 เขย่าให้เข้ากัน 2-3 นาที หยคน้ำยาทิ้ง 3 หยด แล้วบรรจุใน counting chamber ต่อดูดด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยนับในช่องพื้นที่ใหญ่ตรงกลาง ซึ่งมีพื้นที่เล็ก 25 ช่อง แต่นับเพียง 5 ช่อง ตรงมุมบน ล่าง ซ้าย ขวา และตรงกลาง

### วิธีการคำนวณ

พื้นที่ช่องใหญ่  $1 \times 1 \text{ mm}^3$  มีปริมาตร  $= 1 \times 1 \times 0.1 = 0.1 \text{ mm}^3$

นับพื้นที่เพียง 5 ช่องเล็กใน 25 ช่องจะมีปริมาตร  $= \frac{5}{25} \times 0.1 \text{ mm}^3$

ปริมาตร  $= \frac{5}{25} \times 0.1 \text{ mm}^3$  นับเม็ดเลือดแดงได้  $= d \text{ cell}$

ปริมาตร  $1 \text{ mm}^3$  จะนับเม็ดเลือดแดงได้  $= d \times \frac{25}{5 \times 0.1} = 50 \times d \text{ cell}$

เจือจางเม็ดเลือดแดง 1 / 200 นับจำนวนเม็ดเลือดได้  $= 50 \times d \text{ cell}$

ถ้าไม่เจือจางเม็ดเลือดแดง จะนับได้จำนวน  $= 50 \times d \times 200 \text{ cell}$   
 $= 10,000 \times d \text{ cell}$

ดังนั้นตัวคูณสำหรับการนับเม็ดเลือดแดงที่เจือจางอัตราส่วน 1 : 200 และนับในพื้นที่ 5 ช่องเล็ก มีค่าเท่ากับ 10,000 นับในช่องพื้นที่ใหญ่ตรงกลาง ซึ่งมีพื้นที่เล็ก 25 ช่อง แต่นับเพียง 5 ช่อง ตรงมุมบน ล่าง ซ้าย ขวา และตรงกลาง

## ประวัติผู้เขียน

นายสรศักดิ์ ทองแพะ เกิดเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2530 เริ่มศึกษาชั้นประถมที่โรงเรียนบ้านสามพราน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่โรงเรียนสามพรานวิทยา จังหวัดนครปฐม และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ. 2552 และเริ่มเข้าศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิตใน ปี 2553 ปีการศึกษาที่ 2 โดยขณะศึกษาได้รับทุนผู้ช่วยสอนและวิจัยสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และเป็นผู้ช่วยวิจัย

ผลงานทางวิชาการ :

ได้เสนองานวิจัยเข้าร่วมในงาน The Asian-Australasian Association of Animal Production societies (AAAP). (2010). A Study of Supplement Tamarind Seed, Tamarind Husk and Tamarind Seed without Husk on Nematode Faecal Egg Counts in Goats.

ได้เสนองานวิจัยเข้าร่วมในงาน ประชุมวิชาการสัตวศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3 ปี 2557 เรื่อง ผลของการเสริมเปลือกเมล็ดมะขาม เมล็ดมะขาม และเนื้อเมล็ดมะขาม ในอาหารแพะต่อไข่พยาธิตัวกลมในมูล : หน้า 225-228.

ได้เสนองานวิจัยเข้าร่วมในงานประชุมวิชาการสัตวศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3 ปี 2557 เรื่อง การศึกษาสภาวะเศรษฐกิจ และการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะ : หน้า 277-280.

ได้เสนอบทความ เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์สมุนไพร หรือสารสกัดจากสมุนไพร เพื่อควบคุมโรคพยาธิในแพะ-แกะ. หนังสือ เกษตรสุรนารี ปี 2557 : หน้า 65-79.

ร่วมเขียนหนังสือ หลักเกณฑ์การให้คะแนนตัดสินในงานประกวดแพะ-แกะ มทส. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ปี 2557